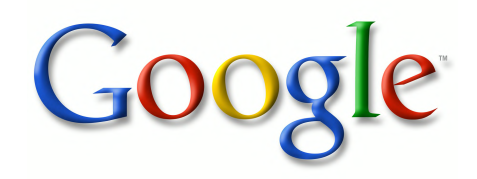
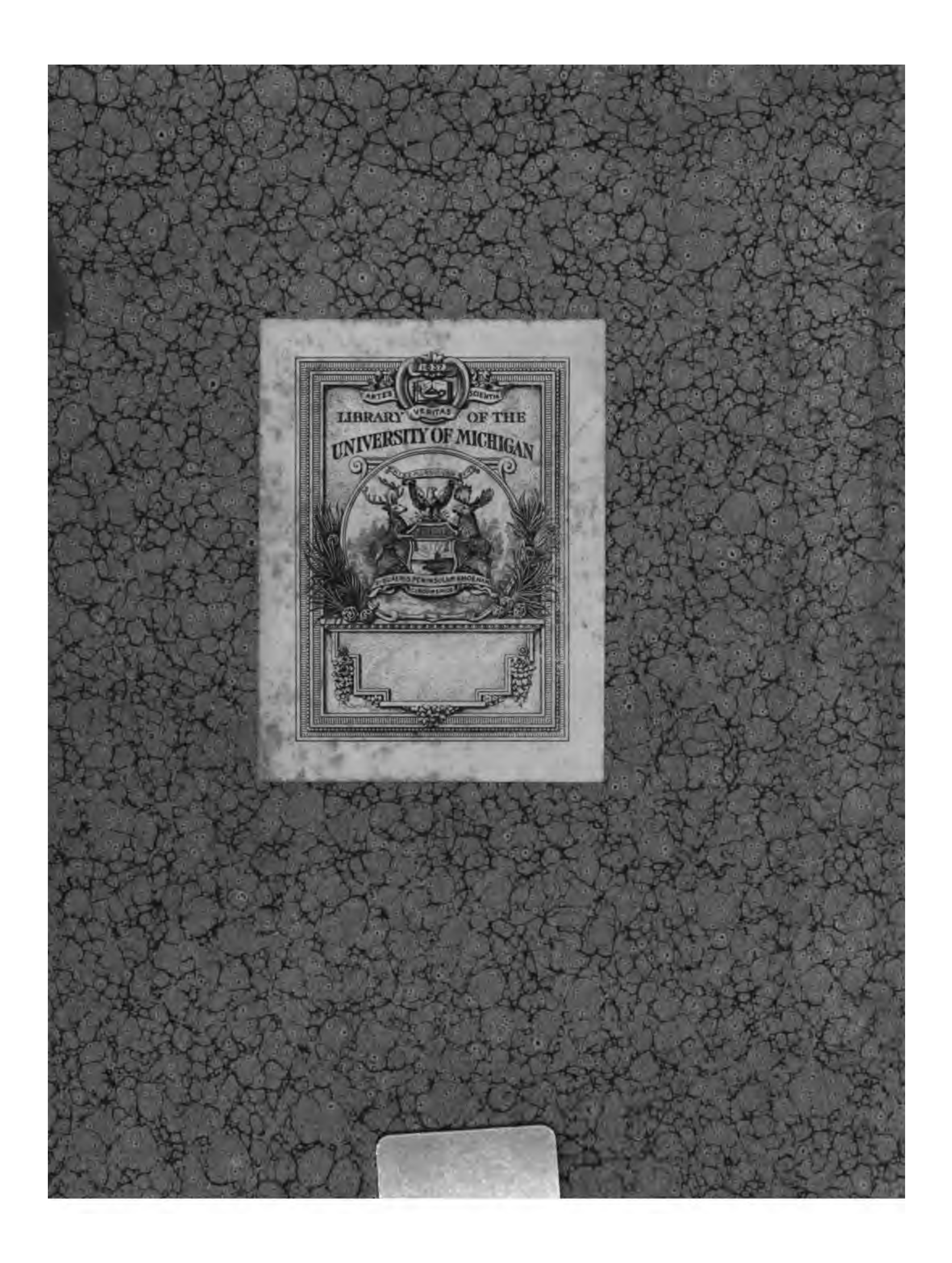
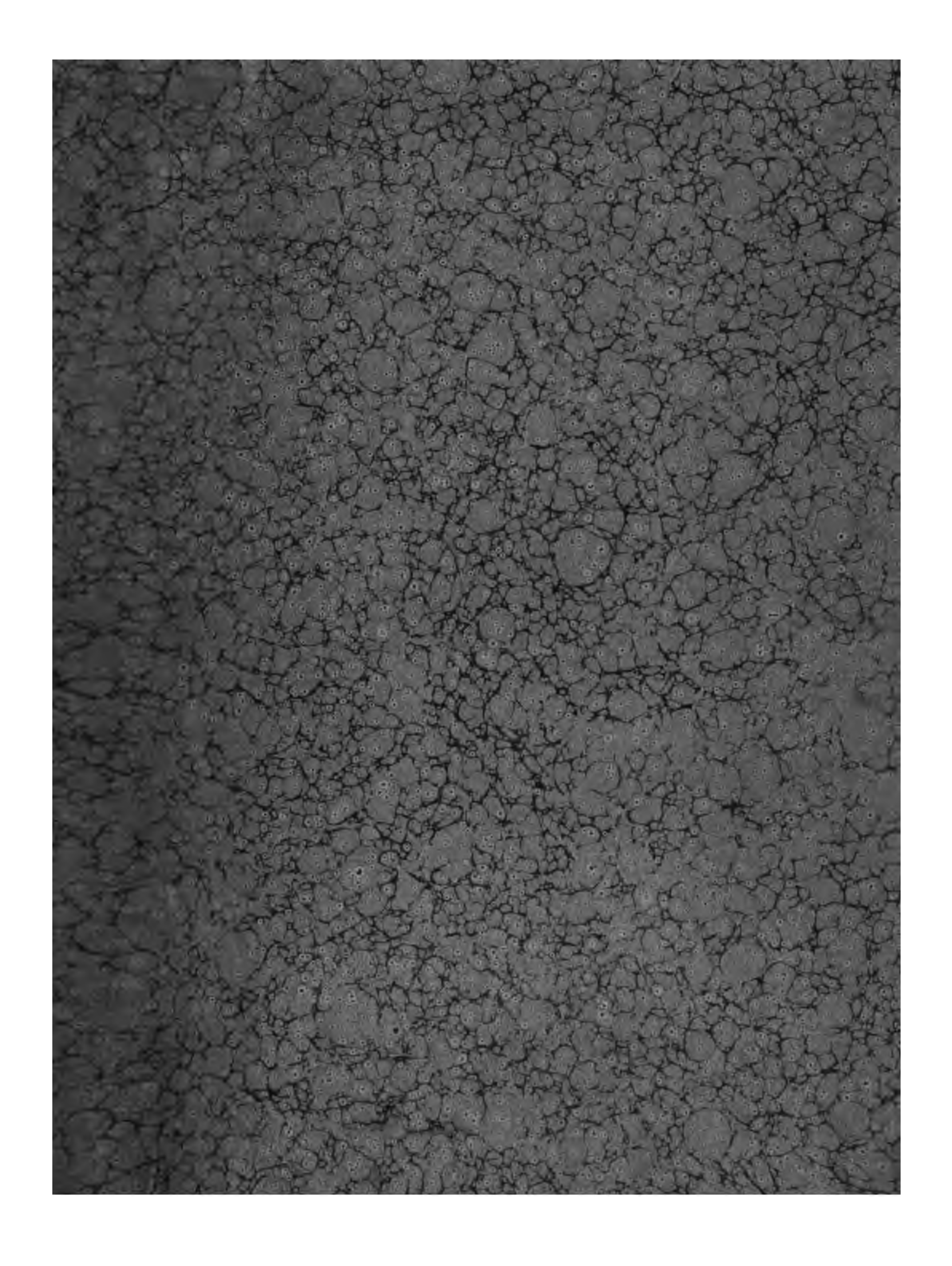
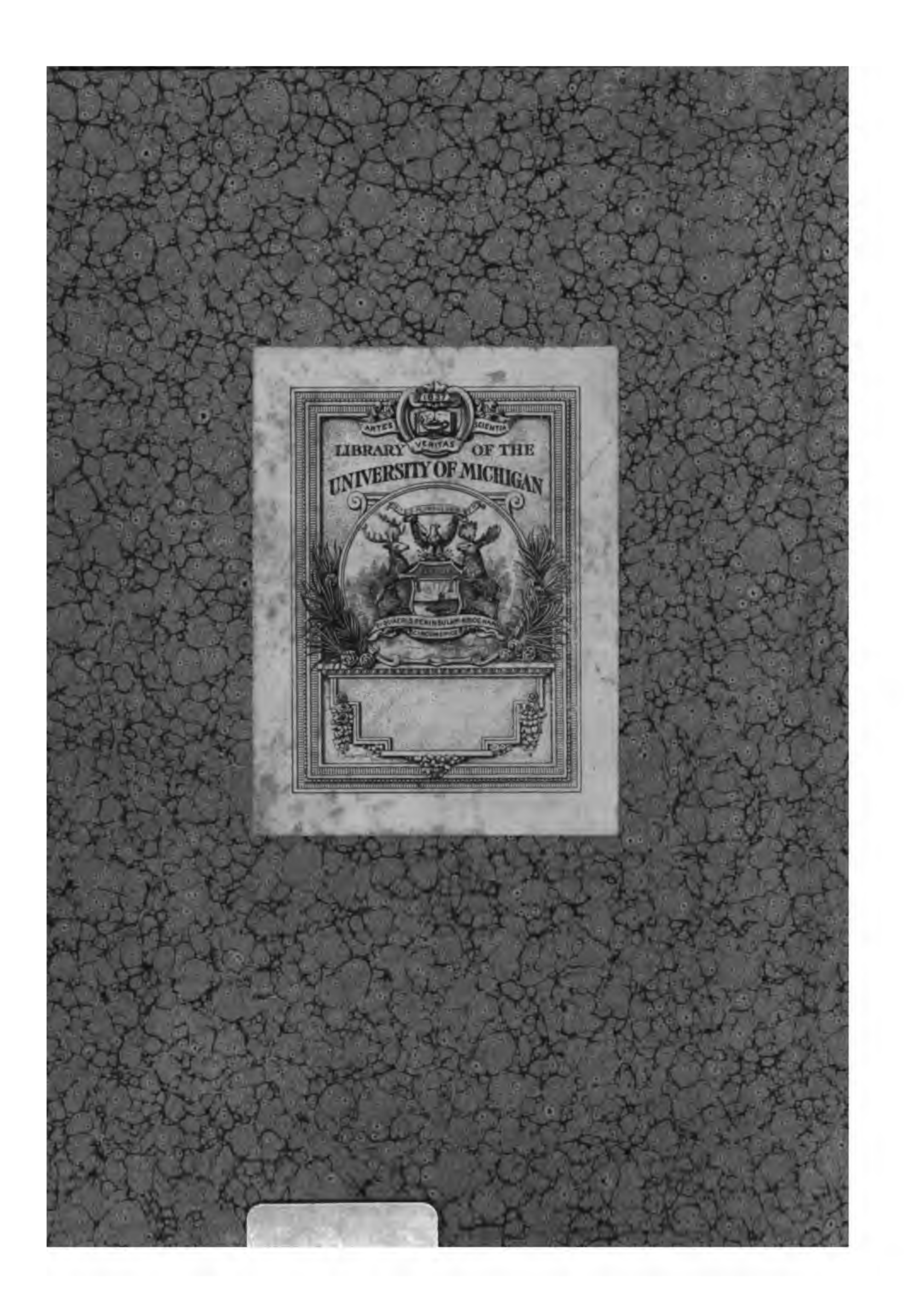


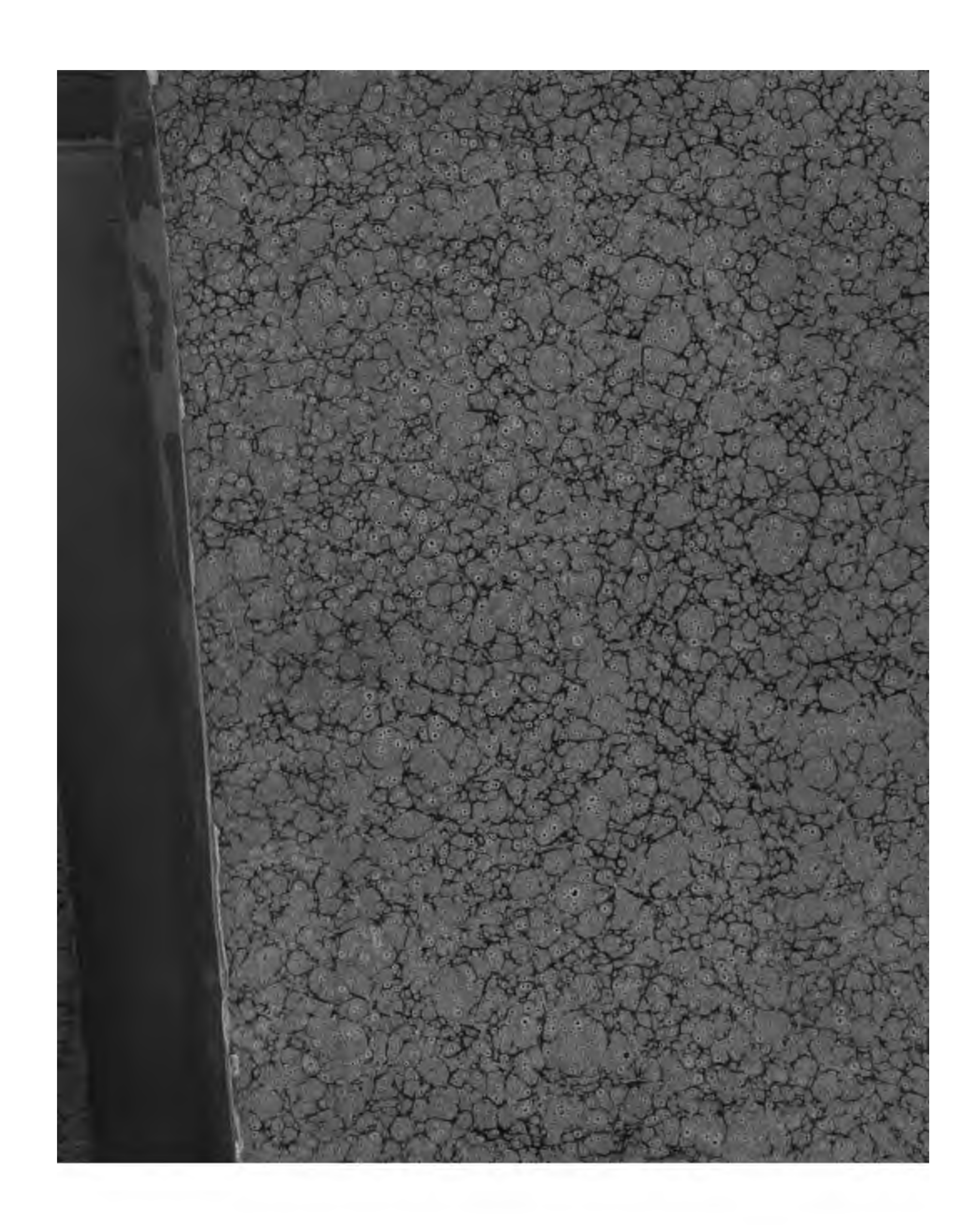

B 1,063,223


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN





ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN



COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME TRENTE-CINQUIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1852



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES, ETC.

Quai des Augustins, n° 55.

1852

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 JUILLET 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un cas de foudre globulaire; par* **M. Babinet.**

« Dans sa Notice sur le tonnerre, insérée dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1838, M. Arago a désigné par le nom d'éclairs de troisième classe des météores fulminants qui diffèrent de la foudre ordinaire en plusieurs points, et notamment par la lenteur de leur marche, leur éclat moins éblouissant, et enfin par leur indifférence apparente pour les conducteurs métalliques, que la foudre ordinaire suit avec tant de fidélité. Je n'hésite pas à déclarer que je regarde comme une véritable découverte l'établissement de toute cette classe de foudres d'après les faits historiques. C'est un grand pas fait dans la science de l'électricité météorique, puisqu'on devra chercher à part à expliquer et à reproduire ces curieux phénomènes; tandis qu'en les laissant confondus avec les éclairs des deux premières classes, ils mettaient en défaut toutes les théories déduites du mode d'action de l'électricité de nos machines. J'ajouterai que ces foudres, désignées souvent, depuis la Notice de l'*Annuaire*, par les noms de tonnerre en boule, tonnerre en globe de feu, foudre globulaire, globe fulminant, sont probablement plus fréquentes qu'on ne l'admettait avant leur découverte par M. Arago, parce qu'autrefois on ne faisait pas suffisamment

attention à un phénomène non encore reconnu comme espèce particulière. Probablement encore, dans plusieurs orages électriques, les coups de foudres ordinaires se compliquent de la présence de foudres globulaires. Enfin je dirai que, malgré bien des réflexions sur ce singulier météore, et bien des conversations avec les physiciens les plus habiles en électricité, je n'ai imaginé aucune expérience de cabinet qui pût faire espérer de reproduire ces phénomènes si extraordinaires d'*électricité à lente transmission*.

» L'objet de cette Note est de mettre sous les yeux de l'Académie un des cas de foudre globulaire que l'Académie m'avait chargé de constater il y a quelques années, et qui avait frappé non en arrivant, mais en se retirant, pour ainsi dire, une maison située rue Saint-Jacques, dans le voisinage du Val-de-Grâce, et à une distance telle, qu'il semblait qu'elle eût dû être préservée de tout accident de ce genre par le haut paratonnerre qui surmonte le dôme de l'église du Val-de-Grâce. Voici en peu de mots le récit de l'ouvrier dans la chambre duquel le tonnerre en boule descendit pour remonter ensuite. Après un assez fort coup de tonnerre, mais non immédiatement après, cet ouvrier, dont la profession est celle de tailleur, étant assis à côté de sa table et finissant de prendre son repas, vit tout à coup le châssis garni de papier qui fermait la cheminée s'abattre comme renversé par un coup de vent assez modéré, et un globe de feu gros comme la tête d'un enfant sortir tout doucement de la cheminée, et se promener lentement par la chambre à peu de hauteur au-dessus des briques du pavé. L'aspect du globe de feu était encore, suivant l'ouvrier tailleur, celui d'un jeune chat de grosseur moyenne pelotonné sur lui-même et se mouvant sans être porté sur des pattes. Le globe de feu était plutôt brillant et lumineux qu'il ne semblait chaud et enflammé, et l'ouvrier n'eut aucune sensation de chaleur. Ce globe s'approcha de ses pieds comme un jeune chat qui veut jouer et se frotter aux jambes, suivant l'habitude de ces animaux: mais l'ouvrier écarta les pieds, et par plusieurs mouvements de précaution, mais tous exécutés, suivant lui, très-doucement, il évita le contact du météore. Celui-ci paraît être resté plusieurs secondes autour des pieds de l'ouvrier assis, qui l'examinait attentivement penché en avant et au-dessus. Après avoir essayé quelques excursions dans divers sens sans cependant quitter le milieu de la chambre, le globe de feu s'éleva verticalement à la hauteur de la tête de l'ouvrier, qui, pour éviter d'être touché au visage, et en même temps pour suivre des yeux le météore, se redressa en se renversant en arrière sur sa chaise. Arrivé à la hauteur d'environ 1 mètre au-dessus du pavé, le globe de feu s'allongea un peu et se dirigea obliquement

vers un trou percé dans la cheminée environ à 1 mètre au-dessus de la tablette supérieure de cette cheminée.

» Ce trou avait servi à faire passer le tuyau d'un poêle qui pendant l'hiver avait servi à l'ouvrier. Mais, suivant l'expression de ce dernier, le tonnerre ne pouvait le voir, car il était fermé par du papier qui avait été collé dessus. Le globe de feu alla droit à ce trou, en décolla le papier sans l'endommager et remonta dans la cheminée; alors, suivant le dire du témoin, après avoir pris le temps de remonter le long de la cheminée *du train dont il allait*, c'est-à-dire assez lentement, le tonnerre, arrivé au haut de la cheminée, qui était au moins à 20 mètres du sol de la cour, produisit une explosion épouvantable qui détruisit une partie du faîte de la cheminée et en projeta les débris dans la cour; les toitures de plusieurs petites constructions furent enfoncées, mais il n'y eut heureusement aucun accident. Le logement du tailleur était au troisième étage et n'était pas à moitié de la hauteur de la maison; les étages inférieurs ne furent pas visités par la foudre et les mouvements du globe foudroyant furent toujours lents et non saccadés. Son éclat n'était point éblouissant, et il ne répandait aucune chaleur sensible. Ce globe ne paraît pas avoir eu de la tendance à suivre les corps conducteurs et à céder aux courants d'air.

» Pour terminer ceci et pour revenir à l'opinion énoncée plus haut, que dans les orages il peut quelquefois arriver qu'il y ait des foudres globulaires mêlées aux éclairs foudroyants ordinaires, je citerai l'exemple d'une maison située près de l'avenue du Maine, rue Lebouis, qui pendant l'automne de 1850 fut frappée par un immense coup foudroyant qui l'enveloppa et laissa partout des traces de son passage à l'extérieur. La couverture était en zinc et le faîte de tous les murs était recouvert en métal. De nombreux tuyaux métalliques pour la conduite des eaux formaient, avec les toits couverts en métal, un admirable système de préservation; il n'y eut intérieurement aucun dégât, mais, après le premier coup de foudre, une seconde explosion endommagea l'un des coins du mur au-dessous du revêtement métallique qui le couvrait intérieurement: c'était sans doute un tonnerre en boule dont les masses conductrices n'avaient point préservé le mur. Au reste, le but de cette Note étant de rendre les observateurs attentifs à ces foudres globulaires, je m'abstiendrai ici de tout essai de théorie sur les fulminations électriques ou chimiques, aussi bien que sur les fusions froides et chaudes des métaux foudroyés. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note relative à la communication faite par* M. Renou, *sur l'excès de la température moyenne des rivières au-dessus de la température moyenne de l'air ambiant; par* **M. Babinet.**

« L'observation de M. Renou (*Comptes rendus*, 14 juin 1852), en supposant qu'on puisse la généraliser, offre un fait très-curieux et très-inattendu, mais qui se prête, il me semble, à une explication naturelle. On sait que dans les pays à pluies d'été prépondérantes, les sources ont une température moyenne supérieure à la moyenne de l'air. C'est le contraire pour les pays à pluies d'hiver. Mais cette différence est peu de chose. En Angleterre, la fréquence et la continuité des pluies rend la moyenne température des sources égale à celle de l'air. On aurait donc été tenté de transporter ces notions aux rivières, et même, en tenant compte de l'évaporation et de cette circonstance importante que la source des rivières est toujours dans une localité d'un niveau supérieur et partant plus froide, on était disposé à conclure que dans une portion quelconque de leur cours les rivières devaient avoir une température inférieure à celle de l'air en ce lieu. Ces causes de réfrigération me semblent toujours devoir être admises comme influentes; mais il est une cause de chaleur qui se manifeste en mille autres circonstances, et qui semble prédominer ici. Je veux parler de la concentration et de l'accumulation des rayons du soleil quand, après avoir traversé à l'état de chaleur solaire un milieu ou une atmosphère diaphane, ils se présentent pour rayonner et sortir au travers de ce même milieu à l'état de chaleur terrestre. Tout le monde connaît l'effet de l'atmosphère pour élever la température du globe au-dessus de ce qu'elle serait sans la présence de cette atmosphère. On connaît aussi l'expérience de Saussure et celle de Sir John Herschel, et tous les jours dans nos jardins, nous voyons une cloche en verre posée sur le sol en plein soleil élever considérablement la température du terrain qu'elle recouvre; car les rayons solaires introduits et accumulés ne peuvent plus franchir de nouveau l'enceinte de verre pour s'échapper, lorsqu'ils se sont transformés en rayonnements terrestres. Le cas observé par M. Renou me semble tout à fait analogue et avoir pour cause l'introduction sans retour des rayons solaires dans l'eau de la rivière dont ils vont frapper le fond, au travers de l'épaisseur du courant, car ce milieu est perméable aux rayons de chaleur solaire, mais il oppose un obstacle presque complet à la sortie de ces mêmes rayons une fois qu'ils sont devenus chaleur et rayonnements terrestres.

» Sans étendre davantage cette Note, je dirai que l'excès de température

des rivières provient : 1° de ce que dans l'hiver toutes les sources et filtrations affluentes à une rivière y apportent de l'eau à une température supérieure à celle de l'air; et 2° que dans l'été, l'absorption des rayons solaires qui pénètrent la nappe d'eau sans pouvoir en ressortir, élève aussi dans cette saison la température de la rivière. Pour ces deux causes et nonobstant les causes contraires, on doit observer un excès de température dans le milieu soumis à ces influences. Il restera à examiner si cette explication se prête à toutes les particularités relatives aux saisons, à la profondeur du lit, à son étendue et, enfin, aux effets connus des changements d'altitude et de latitude des diverses rivières en divers points de leur cours, soit qu'elles doivent leur origine à des localités marécageuses, à des sources ou à des glaciers (1). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Remarque de* **M. Faye** *sur la communication précédente de* M. Babinet, *et extrait d'une Lettre de* M. E. Renou.

« La Note dont notre savant confrère vient de donner lecture montre bien l'importance des phénomènes météorologiques signalés par M. E. Renou, et communiqués par moi, en son nom, à l'Académie, dans une de ses dernières séances. Mais il est de mon devoir de dire à l'Académie que l'explication proposée par M. Babinet n'avait point échappé à l'auteur. M. Renou a fait plus encore, il a suivi et vérifié, par près de quatre années d'observations, l'action de la cause à laquelle il attribue la surélévation de température des rivières, jusque dans le détail des variations diurnes de cette température.

» J'avais supprimé la partie théorique de la communication de M. Renou, afin de rester dans les limites imposées par le Règlement des *Comptes rendus;* mais je puis ici la rétablir, sinon dans toute son étendue (2), du moins d'une manière assez complète pour mettre la pensée de l'auteur dans tout son jour, en attendant qu'il lui donne de plus amples développements par la publication de ses longs et consciencieux travaux météorologiques.

---

(1) Dans la zone torride, l'effet indiqué dans cette Note doit être immense et semble justifier l'expression de Lucain sur la chaleur des eaux du Nil au-dessus de l'Égypte. *Nilum videre calentem.* Tous les amateurs de natation savent aussi avec quelle rapidité s'échauffent les rivières par quelques jours de soleil.

(2) Mes papiers ayant été mis en désordre par un déménagement récent, je n'ai pu retrouver dans son entier la Note qui m'avait été remise par M. Renou.

« Quand on observe le Loir d'une manière suivie, disait M. Renou, on » reconnaît que lorsque la température de l'air est de 5 à 6 degrés au-» dessus de celle de la rivière, celle-ci ne s'échauffe que de quelques cen-» tièmes de degré par heure; le soleil se montre-t-il, quand même l'air est » plus froid que l'eau, la température de celle-ci s'élève de plusieurs » dixièmes. *Cette différence d'action suffit pour faire comprendre l'excé-» dant de température indiqué par la rivière.*

» Un autre fait me paraît bien digne de remarque : il arrive très-sou-» vent que la température de l'air étant, par exemple, 10 degrés, celle de » la rivière 13 degrés, et le temps couvert, on voit la température de la » rivière s'élever de plusieurs dixièmes de degré dans la journée; on voit » donc que la chaleur solaire traverse assez une couche épaisse de nuages » pour influencer directement la température de la rivière. »

PALÉONTOLOGIE. — *Note sur les fouilles que l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle vient de faire exécuter dans la colline de Sansan, département du Gers, sous la direction de* M. Laurillard; *par* **M. Duvernoy.**

« Le *Compte rendu* de la séance de l'Académie du 2 juin 1851 renferme une Lettre (1) que venait de m'adresser M. Laurillard, envoyé à Sansan par l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle, pour y continuer les fouilles commencées par M. Lartet, dès la fin de 1834, dans la colline fossilifère que les découvertes de ce savant paléontologiste ont rendue célèbre. On sait que cette colline, dont la superficie est d'environ 4 hectares, a été acquise au domaine public par une loi rendue en août 1847, sur la proposition de M. de Salvandy, alors Ministre de l'Instruction publique, y compris une maison construite sur son sommet, pour la somme de 5500 francs (2). Notre honorable collègue M. Constant Prevost avait singulièrement contribué, par ses démarches, à cette acquisition. Durant une tournée géologique qu'il avait faite dans les Pyrénées en 1845, il s'était convaincu de l'importance des découvertes qui pourraient être faites dans ce terrain fossilifère; par celles que les fouilles faites sous la direction de M. Lartet, qui ne comprenaient que la vingtième partie du terrain à explorer, avaient produites.

---

(1) Tome XXXII, page 344.

(2) *Voir*, à ce sujet, la *Notice sur la colline de Sansan*, par M. Ed. Lartet, année 1851.

» La première campagne d'exploration de M. Laurillard, dont l'Académie connaît déjà une partie des résultats, par la Lettre que je viens de lui rappeler, qui est datée du 16 mai 1851, s'est terminée à la fin de juin. La seconde moitié du temps consacré à ces fouilles a été intéressante, entre autres, par la découverte de deux têtes de *Mastodontes*, dont la plus grande est de l'espèce à *long museau*.

» Occupé, encore cette année, de ces intéressantes recherches, pendant les trois mois qui viennent de s'écouler, et par suite d'une nouvelle mission que l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle lui avait confiée, M. Laurillard m'a adressé successivement, dans sa correspondance, les principaux résultats des fouilles qu'il a fait faire.

» En attendant un travail raisonné et comparatif sur les nombreux ossements que ces fouilles ont mis au jour, je demande la permission à l'Académie de lui en communiquer une indication succincte.

» Ils ne comprennent, à la vérité, aucune espèce nouvelle, à en juger du moins par un premier aperçu; c'est-à-dire qui n'ait déjà été signalée, par quelques-uns de ses ossements, dans le Catalogue de cette faune tertiaire myocène, publié par M. Lartet.

» Mais des morceaux plus nombreux, plus caractéristiques, lèveront les doutes qui avaient pu rester dans l'esprit de plusieurs paléontologistes, sur l'exacte détermination des espèces auxquelles ces restes ont appartenu.

» Dans sa Lettre du 3 mai, M. Laurillard m'écrivait : « J'ai déjà des morceaux qui ont de la valeur, entre autres une tête de *Rhinoceros tetradactyle* (formant le genre *Aceroterium* de M. Kaup) aussi complète, et peut être plus complète que celle du *Rhin. sansaniensis*, exposée dans la galerie paléontologique du Muséum.

» J'espère qu'elle démontrera aux plus incrédules l'erreur de l'opinion de M. de Blainville, qui regardait le *tetradactyle* comme la femelle du *R. sansaniensis*.

» La forme générale de la tête, celle des os du nez en particulier qui ne portaient pas de corne, sont très-différentes; sans parler de la plus grande taille de cette espèce, dont la tête était d'un quart plus forte que celle du *sansaniensis*.

» Je pourrais encore citer les différences que présentent les dents, dont on n'a pas tenu compte..

» J'ai une très-belle défense de *Mastodonte*, la pareille, je crois, de celle de l'année dernière; plusieurs dents molaires également de Mastodontes; deux fémurs, un bassin, quelques vertèbres, etc., etc. »

» La dernière Lettre de M. Laurillard, qui est du 24 juin dernier, m'annonce la fin de sa seconde campagne d'exploration.

» Voici comment il s'exprime sur ses produits :

« J'ai un nombre considérable de dents de Mastodontes isolées, une
» douzaine de demi-mâchoires inférieures, deux bassins, cinq fémurs,
» trois grandes défenses et plusieurs petites.

» Outre ma belle tête de Rhinocéros, j'ai plusieurs os du squelette,
» entre autres deux bassins.

» J'ai en outre plusieurs os du *Palæotherium equinum* et du *Macro-*
» *therium*.

» Je crois que nous pourrons essayer de monter un squelette de Masto-
» donte, car le bassin et les fémurs que j'apporte ont été trouvés sur la
» même ligne que la tête, les omoplates et les humérus déterrés l'année
» dernière; ce qui me fait penser que tout cela fait partie d'un même sque-
» lette. »

» Je terminerai ma Note en ajoutant que ce squelette, une fois monté, de Mastodonte originaire de France, sera l'une des plus instructives et des plus intéressantes démonstrations des animaux qui ont vécu dans notre contrée, bien avant ceux qui l'habitent en ce moment et, selon toutes les données actuelles de la science, hors de la présence et de la puissance de l'homme. »

M. Chasles fait hommage à l'Académie du volume qu'il vient de publier sous le titre de *Traité de Géométrie supérieure*. Invité par M. Arago, Secrétaire perpétuel, à indiquer succinctement quelques points principaux par lesquels cet ouvrage, nouveau par le titre, peut l'être aussi à d'autres égards, M. Chasles s'exprime à peu près ainsi :

« Ce qui caractérise essentiellement et détermine l'esprit dans lequel l'ouvrage a été conçu, c'est l'*uniformité* de la méthode, c'est-à-dire des procédés généraux de démonstration, et la *portée* de ses applications.

» Cette méthode donne à la Géométrie, sous deux points de vue différents, un degré de généralité et d'abstraction qui rapproche ses conceptions et sa marche de celles de l'Analyse, et sous un troisième point de vue, une généralité qui lui est propre.

» Les deux premiers points de vue consistent dans la généralité dont sont empreints tous les résultats de la Géométrie analytique, où l'on ne fait acception ni des *différences de positions relatives* des diverses parties d'une figure, ni des circonstances de réalité ou d'*imaginarité* des parties qui, dans

la construction générale de la figure, peuvent être, indifféremment, réelles ou imaginaires.

» Ce caractère spécifique de l'Analyse, qui manque en général dans les spéculations de la Géométrie pure, se trouve dans le *Traité de Géométrie supérieure*.

» D'une part, on y fait usage, d'une manière générale et systématique, du principe des *signes* pour marquer la direction des segments et des angles; de sorte que toutes les relations qui constituent les propriétés d'une figure s'y trouvent démontrées *dans un état de généralité et d'abstraction* qui permet de les appliquer, comme en Analyse, à tous les cas que peut présenter la diversité de position relative des différentes parties de la figure, et sans lequel ces relations n'exprimeraient souvent que des propositions *incomplètes*.

» Si cet avantage n'a pas lieu, en général, dans les spéculations géométriques, c'est que les propositions qui forment, le plus ordinairement, les éléments de démonstration, ne comportent pas l'application du principe des signes. Telles sont : la proposition du carré de l'hypoténuse, celle de la proportionnalité des côtés homologues dans les triangles semblables, celle encore de la proportionnalité, dans tout triangle, des côtés aux sinus des angles opposés ; propositions où il n'y a point lieu d'appliquer la règle des signes, puisque les segments que l'on y considère sont formés sur des lignes différentes, et les angles autour de sommets différents.

» Au contraire, les procédés de démonstration employés dans le présent ouvrage s'appuient sur des propositions qui impliquent toujours par elles-mêmes le principe des signes, et qui le conservent et le transmettent dans toutes les déductions résultant de leur combinaison synthétique, comme cela a lieu en Géométrie analytique. Ce qui fait que les formules, ou relations d'angles et de segments, se trouvent démontrées dans l'état de généralité et d'abstraction désirable.

» D'une autre part, au moyen de certaines propositions qui comportent des équations du second degré, on considère les imaginaires absolument comme en Analyse ; c'est-à-dire que les démonstrations s'appliquent aux cas où certaines parties de la figure (comme, par exemple, les deux tangentes menées par un point à un cercle, ou les deux points d'intersection d'un cercle par une droite), se trouvent imaginaires ; cas dans lesquels les méthodes ordinaires peuvent faire défaut, et où l'on a recours au *principe de continuité*.

» On ne fait pas usage, dans le présent ouvrage, de ce principe, qui peut

être d'un secours précieux dans certaines circonstances, mais qui, par plusieurs raisons indiquées dans la préface, ne pouvait répondre aux vues suivant lesquelles on a cru devoir traiter ici la Géométrie.

» La généralité qu'implique le troisième point de vue se rapporte aux deux genres de propositions qu'il y a à distinguer en Géométrie; savoir : celles qui concernent des *points*, et celles qui concernent des *droites;* par exemple, celles qui concernent les points d'une Section conique, et celles qui concernent les tangentes. Généralement, surtout en Géométrie analytique, les propositions concernant des points se démontrent plus aisément que celles qui concernent des droites, et l'on a coutume de conclure, dans beaucoup de cas, celles-ci des premières, par les méthodes de transformation. Dans le *Traité de Géométrie supérieure*, les unes et les autres se démontrent avec une égale facilité. Cela provient de ce que les propositions qui constituent la méthode mise en usage, concernent, au même titre à tous égards, des systèmes de droites et des systèmes de points.

» Ces propositions donnent lieu, dans leur coordination méthodique, à trois théories distinctes, quoique dérivées d'une même proposition fondamentale, et qui se font suite naturellement. Ces trois théories sont appelées théories du *rapport anharmonique*, des *divisions* et des *faisceaux homographiques*, et de l'*involution*.

» Pour ne pas abuser des moments de l'Académie, on n'entrera point ici dans les explications qui seraient nécessaires pour donner une idée de ces trois théories et des causes de la facilité et de la fréquence de leurs usages dans toutes les parties de la Géométrie; on ne présentera point non plus une analyse des applications qu'on en a faites dans le cours de l'ouvrage. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Académicien libre en remplacement de feu *M. le Maréchal Marmont, Duc de Raguse*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 48,

M. Bienaymé obtient. . . . . 38 suffrages.
M. Vallée. 9
M. Dubois (d'Amiens). . . . 1

M. Bienaymé, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches d'hématologie; par* M. Lecanu. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Andral.)

« Les expériences relatées dans le Mémoire que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie ont eu pour objet : la détermination de l'origine de la fibrine; la recherche d'un moyen de débarrasser les globules du liquide séreux qui les tient en suspension dans le sang vivant; l'analyse des globules sanguins, à l'état de pureté. En voici les principaux résultats :

» 1°. Lorsqu'après avoir reçu directement dans une dissolution de sulfate de soude saturée à la température de + 12 degrés, le sang sortant de la veine d'un homme, d'un bœuf ou d'un mouton, on filtre au papier le mélange dans lequel les globules se sont conservés intacts, le filtre retient ces globules, tandis qu'il laisse passer un liquide salino-séreux légèrement jaunâtre, susceptible de se maintenir limpide tant que la putréfaction ne s'en empare pas.

» Mais, si on l'étend de sept à huit fois son volume d'eau, il ne tarde pas à se prendre en une masse tremblante, tout à fait semblable à la gelée de pommes, laquelle placée sur une toile abandonne un liquide chargé d'albumine, s'y convertit en une sorte de glaire, et finit, après qu'on l'y a comprimée, par laisser dans le tissu de la fibrine incolore, translucide et quelque peu nacrée, à la façon de la colle de poisson, dite *en lyre*.

» Les globules lavés à l'eau saline n'en fournissent, au contraire, pas. De cette expérience facile à répéter, en tout temps et en tous lieux, sur des masses de sang qui permettent de remplir de gelées, des terrines, et d'obtenir, en une seule opération, plusieurs grammes de fibrine, je crois pouvoir tirer les conséquences suivantes :

» La fibrine du sang spontanément coagulé ou battu, ses analogues, la couenne inflammatoire, les fausses membranes du croup, etc., proviennent exclusivement de la portion liquide du sang en circulation;

» Les globules du sang spontanément coagulé ou battu représentent, sans modification de composition, les corpuscules rouges du sang vivant des animaux des classes supérieures : à son tour, le sérum de l'un et de l'autre, plus la fibrine, en représentent la portion liquide;

» L'apparition de la couenne inflammatoire, dans certaines conditions

pathologiques, peut coïncider avec la présence, dans le sang, d'une proportion normale de fibrine, pourvu que la quantité d'eau y ait augmenté dans un certain rapport.

» 2°. Des lavages prolongés et convenablement faits, à l'eau chargée de sulfate de soude, débarrassent les globules sanguins du liquide séreux qui les avait tenus en suspension pendant la vie, et plus tard se trouvait les imprégner à la manière d'éponges, les en débarrassent, dis-je, à tel point que les liqueurs de lavage non-seulement cessent de se troubler à la température de l'ébullition, d'être précipitées par l'acide azotique, le bichlorure de mercure, le tannin, mais encore fournissent, par l'évaporation, un résidu que la calcination ne noircit pas.

» Si l'on fait alors agir l'eau pure, ces globules, qu'avait respectés la dissolution saline, sont presque immédiatement détruits; l'eau passe au travers du filtre rouge, de sang, chargée d'hématosine, de matières albumineuses et autres. D'où me paraît résulter, pour ces globules, la preuve de l'existence d'enveloppes imperméables à l'eau chargée de sulfate de soude, par analogie, à la partie liquide du sang vivant; incapables, en outre, de se déchirer sous l'influence de ces deux liquides, ainsi qu'elles le font sous l'influence de l'eau pure;

» De principes constituants indépendants, et peut-être tous différents par leur nature, de ceux que contient le liquide qui les tenait en suspension.

» 3°. Les globules purs contiennent :

» Des matières extractives, grasses, salines, de l'albumine, que rien ne distingue de celles du sérum; — de la globuline, matière albumineuse particulière, que sa solubilité dans l'alcool à 20 degrés bouillant, la propriété de former avec l'eau froide une dissolution que ne trouble pas le sous-acétate de plomb, distinguent de l'albumine ordinaire, et qu'on ne retrouve ni dans le sérum, ni dans le blanc d'œuf; — une matière fibrineuse, distincte de la fibrine : sa disposition en vessie, ou plutôt en petits sacs membraneux; son aspect nacré, rappelant celui des globules sanguins s'agitant au soleil dans l'eau saline; sa résistance prononcée à l'action dissolvante des alcalis caustiques, porteraient à penser qu'elle est la véritable matière des enveloppes; — de l'hématosine, ou principe colorant particulier, dont le fer est l'un des éléments : elle forme un peu plus des $\frac{2}{100}$ du poids des globules supposés secs; — de l'eau. La présence de l'eau dans les globules du sang, jusqu'à ce jour admise par simple induction, et parce qu'elle rendait parfaitement raison des incessantes déformations qui leur per-

mettent de se prêter à toutes les exigences de la circulation, peut être constatée expérimentalement.

» En effet, du moment où l'eau, saturée de sulfate de soude, permet d'entraîner la sérosité qui les imprègne sans les pénétrer, sans leur rien enlever de leur propre substance, on sent que les globules, s'ils contiennent en réalité de l'eau de constitution, devront, par la dessiccation, perdre une quantité d'eau supérieure à celle provenant de l'eau saline qui se trouvait les mouiller après les lavages, et que fera connaître le poids du sulfate de soude retenu par le produit de la dessiccation, auquel l'eau l'enlèvera.

» En moyenne, les globules du sang de bœuf contiendraient un tiers de leur poids d'eau.

» L'eau, l'albumine, les matières extractives, grasses et salines qu'on y rencontre, doivent constituer, à l'intérieur des globules, un véritable sérum, hydratant, liquéfiant peut-être leur hématosine et leur globuline, de telle sorte qu'on pourrait se les représenter comme autant de petites ampoules, dont les parois tiendraient en réserve, avec des principes spéciaux, une partie de ceux que contient aussi le sérum intérieur.

» En confirmant les prévisions de MM. Dumas et Prevost, d'après lesquels, dans le sang, l'eau existerait tout entière à l'état de sérum, ce résultat fait disparaître l'objection grave que soulevait leur procédé d'analyse. A l'incontestable facilité d'exécution qui l'avait fait adopter par la plupart des expérimentateurs, ce procédé joint une précision qu'on lui avait au contraire contestée.

» On devra, toutefois, ne pas oublier que la différence entre le poids du caillot sec et la somme des matières fixes du sérum, représente le poids des matériaux spéciaux aux globules (hématosine, globuline), et non plus celui des globules eux-mêmes.

» Les analyses de MM. Dumas, Prevost, Denis, Andral, Gavarret, Becquerel, Rodier, Lassaigne, Delafond, F. Simon et les miennes, se trouvent donc à l'abri d'une cause d'erreur qu'eussent rendue profondément regrettable les importantes conséquences qu'en ont déduites les médecins et les physiologistes.

» Si ces nouvelles expériences, cette sorte d'anatomie du sang, ont résolu quelques-unes des délicates et difficiles questions que j'abordais; si, en démontrant la justesse des données qui leur ont servi de base, elles font davantage encore ressortir l'utilité des longs et consciencieux travaux que je viens de rappeler, je m'estimerai doublement heureux de les avoir entreprises. »

OPTIQUE. — *Mémoire sur les anneaux colorés; par* **M. J. Jamin.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Arago, Cauchy, Babinet.)

« M. Arago, en étudiant avec un analyseur la lumière des anneaux colorés réfléchis ou réfractés, a montré qu'elle éprouvait des modifications, aujourd'hui trop connues pour qu'il soit utile de les rappeler. Je me propose, dans ce Mémoire, d'ajouter quelques faits à ceux découverts par cet illustre physicien, de faire voir que la théorie de Fresnel est insuffisante pour les prévoir, tandis que les formules de M. Cauchy peuvent en donner une explication complète; je terminerai par l'étude de déformations singulières des anneaux réfléchis ou réfractés dans le voisinage de la réflexion totale.

» Quand le plan de polarisation de la lumière coïncide avec celui d'incidence sur la lame mince, les lois des diamètres des anneaux sont celles que Newton a fait connaître; mais elles se modifient notablement quand le rayon incident est polarisé perpendiculairement.

» Commençons par les anneaux réfléchis.

» Si l'incidence augmente d'une manière continue, et que nous supposerons uniforme, l'éclairement général diminue progressivement, et l'on voit les diamètres des anneaux augmenter d'abord jusqu'à une certaine limite, y rester quelque temps stationnaires et diminuer ensuite avec une grande vitesse jusqu'à l'angle de polarisation. A ce moment, la tache noire a disparu, elle a fait place à un espace éclairé, chaque anneau obscur a pris la place de l'anneau brillant qui le précédait, et les interférences en chaque point ont été augmentées d'un quart d'ondulation : ce sont les anneaux à centre blanc.

» En continuant d'incliner la lame mince, l'éclairement général augmente et le rétrécissement des anneaux se poursuit. Bientôt le premier anneau obscur occupe le point de contact des verres et se réduit en une nouvelle tache centrale; le second anneau est devenu le premier, l'ordre de chacun d'eux a diminué d'une unité, comme si en chaque point l'interférence avait augmenté d'une demi-longueur d'onde. Quand cette évolution complète est terminée, les anneaux restent un instant stationnaires, puis ils croissent et reprennent peu à peu la place que leur assigne la théorie ordinaire.

» Quand le rayon incident est polarisé dans un plan quelconque, on peut à volonté produire, dans le rayon réfléchi, ou les apparences des anneaux

à centre noir, ou celles des anneaux transmis ; il suffit de faire varier la position de l'analyseur.

» Si la section principale de l'analyseur est à 90 degrés, on voit les anneaux à centre noir dans l'image extraordinaire. Mais il existe un autre azimut de l'analyseur, qui passe par les valeurs de -45°, 0°, $+45^{\circ}$ pour les incidences normale, principale et rasante, pour lequel on voit apparaître des anneaux parfaitement noirs occupant la place des anneaux obscurs qu'on voit par transmission.

» Quand l'expérience est faite sous l'angle de polarisation, on ne voit apparaître que ces anneaux à centre blanc. Quand elle est faite sous des incidences ou très-petites ou très-grandes, on voit en même temps les deux systèmes superposés, c'est-à-dire des anneaux noirs correspondant aux minimas des anneaux réfléchis et des anneaux transmis.

» Sous l'angle de polarisation, on voit dans l'image extraordinaire des apparences très-curieuses quand l'analyseur reçoit un mouvement de rotation sensiblement uniforme, en passant par les azimuts 90, 180, 270 degrés. La tache centrale s'agrandit, s'éclaire à son centre et forme un anneau qui croît en diamètre en chassant les autres devant lui et qui prend la place du premier anneau brillant dans l'azimut de 180 degrés : puis il continue à croître en même temps qu'une nouvelle tache centrale se forme en son milieu, et le phénomène, ramené à son état primitif dans l'azimut de 270 degrés, éprouve indéfiniment ces transformations, quand on continue la rotation de l'analyseur ; on assiste ainsi à la production successive d'anneaux qui naissent au point de contact, et qui, en grandissant, poursuivent ceux qui les précèdent et sont poursuivis par ceux qui les suivent, comme les ondes qui se forment sur la surface d'un liquide dont on agite un point.

» Quand on change le sens de la rotation, on change aussi le sens du mouvement des anneaux, qui diminuent au lieu de croître, et viennent successivement mourir au centre, comme si l'on écartait les deux prismes entre lesquels ils se produisent.

» Des phénomènes analogues se présentent dans les anneaux vus par transmission, quand on a polarisé la lumière incidente dans un plan quelconque.

» Quand l'analyseur reste parallèle au prisme polarisant, on voit, dans l'image extraordinaire, des anneaux à centre noir, avec les mêmes particularités de dispersion qui les signalent dans le rayon réfléchi ; seulement, ils sont bien plus brillants et se projettent facilement avec un admirable éclat.

» Il existe en outre un autre azimut, dans lequel on voit les anneaux transmis, non pas avec ce caractère douteux et vague qui les rend si difficiles à observer, mais avec autant de netteté que les anneaux réfléchis.

» Ainsi l'on voit successivement apparaître, dans les anneaux transmis, les anneaux à centre blanc et les anneaux à centre noir.

» Tous ces faits, dont quelques-uns sont inexplicables dans la théorie de Fresnel, peuvent se calculer par les formules de M. Cauchy.

» Les phénomènes suivants, en dehors des prévisions de la théorie, ne peuvent s'expliquer que d'une manière plus incertaine.

» Quand on produit des anneaux réfléchis entre deux prismes et qu'on les éclaire par la lumière d'un spectre, les anneaux qu'on aperçoit ne présentent, sous une incidence normale, rien de particulier que leur extrême netteté; quand l'inclinaison augmente, ils grandissent sans que les lignes obscures qui les composent cessent d'être bien accusées; mais elles subissent une singulière déformation.

» Chaque anneau obscur se borde d'une frange très-brillante immédiatement en contact avec lui; elle est extérieure ou sur la convexité du côté des rayons violets, elle est intérieure ou sur la concavité du côté des rayons rouges. On dirait que l'anneau est en saillie sur un fond uniforme, qu'il est éclairé d'un côté et qu'il projette des ombres de l'autre.

» L'inclinaison continuant à augmenter, on voit naître dans l'espace brillant, alors très-étendu, qui sépare deux anneaux noirs, des lignes sombres dues sans doute à des interférences d'un autre ordre, qui toutes sont bordées d'une frange brillante, et présentent le même aspect que l'anneau principal. Avec une lunette destinée à les grossir, on en compte jusqu'à cinq, et l'on croirait voir une série de petites saillies séparées par de petits sillons; mais ces apparences sont moins accusées que dans l'anneau principal. Elles gagnent en éclat et en largeur à mesure que les anneaux s'étendent, et ne disparaissent que quand on atteint la réflexion totale.

» Des apparences complémentaires se remarquent dans le faisceau transmis.

» Je donne, dans mon Mémoire, une explication de ce phénomène.

» En augmentant l'inclinaison jusqu'à une incidence très-voisine de la réflexion totale, il arrive un moment où les anneaux réfléchis et réfractés sont tellement agrandis, qu'ils sortent du champ de vision. On voit alors se produire un phénomène, dont l'aspect est entièrement différent et dont la cause est fort incertaine; ce sont de nouvelles franges d'interférences, bril-

lantes et obscures, qui se produisent dans des épaisseurs de lame mince trop faibles pour donner lieu aux anneaux ordinaires, et dont le nombre est très-considérable.

» Le défaut d'espace ne me permet pas de donner de ce phénomène une description complète; je suis obligé de renvoyer à mon Mémoire, tant pour le détail que pour l'explication de ces sortes d'interférences. »

M. de Valory lit une Note sur une *concrétion siliceuse* dont les formes générales et les dimensions sont à peu près celles d'une tête humaine.

(Commissaires, MM. Serres, Élie de Beaumont, Constant Prevost.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉLECTRICITÉ. — *Lettre de* **M. Secchi** *à* M. Arago, *datée de Rome le* 16 *juin* 1852, *sur la résistance que les fils opposent au courant électrique.*

(Commissaires, MM. Liouville, Pouillet, Despretz.)

« Je regrette que nos règlements, vu la longueur de la Lettre du P. Secchi, ne me permettent pas de l'insérer dans le *Compte rendu;* mais nous reviendrons sur cette communication aussitôt que les Commissaires nommés auront fait leur Rapport. L'habile directeur de l'observatoire romain s'offrira alors aux lecteurs sous un jour entièrement nouveau; ils verront en lui, en effet, un observateur très expérimenté dans les questions de physique, et un géomètre au courant de toutes les ressources que peut offrir l'analyse infinitésimale. Disons seulement ici que le but principal du P. Secchi est d'expliquer le résultat obtenu par M. Despretz, et suivant lequel la résistance des fils ne serait pas proportionnelle à leur longueur. »

MM. Adolphe et Hermann Schlagintweit adressent des *déterminations hypsométriques* qui, vu leur étendue, ne peuvent être insérées dans le *Compte rendu;* mais nous ne manquerons pas de revenir sur cet objet à l'occasion du Rapport qui doit être fait prochainement sur l'ouvrage également remarquable au point de vue de la géologie, de la physique du globe et de la météorologie, qu'ont publié en allemand les deux savants distingués dont nous venons d'écrire les noms.

(Commission précédemment nommée.)

M. Marchand adresse de nouveaux documents à l'appui de sa réclamation de priorité touchant la découverte de *proportions dosables d'acide nitrique dans les eaux de pluie*. La Lettre de M. Marchand, suivant le désir exprimé par lui, est renvoyée à l'examen de la Commission qui a rendu compte des travaux de M. Barral.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Extraction du cuivre par l'ammoniaque; par* M. Germain Barruel.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

« Un minerai de cuivre, sulfuré, pyriteux, gris, quelque complexe qu'il soit, étant donné, en retirer tout le cuivre, rien que le cuivre, sans grillage et en laissant tout le reste des minerais. Telle est la question que je me suis posée, dans l'intérêt du propriétaire d'un minerai de la Calle en Algérie, que l'on croyait cuivre carbonaté, et qui n'était qu'un cuivre gris recouvert de carbonate.

» Guidé par la grande affinité du cuivre pour l'oxygène en présence de l'ammoniaque, j'ai tenté d'abord l'emploi de ce réactif : le succès a été complet. Ce minerai mis en poudre, et placé avec de l'ammoniaque étendue dans un flacon pouvant contenir en outre la quantité d'air suffisante pour fournir au cuivre tout l'oxygène nécessaire à son oxydation, fut agité quelques instants, le flacon étant parfaitement bouché; la coloration de l'ammoniaque fut instantanée, et l'oxygène absorbé produisit un vide dont il fut facile de s'assurer en renversant le flacon et retirant faiblement le bouchon, car l'air rentra vivement; la liqueur, débarrassée de l'ammoniaque, laissa l'oxyde de cuivre.

» Le problème était résolu théoriquement, mais il fallait s'assurer si d'autres métaux, comme le zinc, le cobalt, le nickel, l'argent, qui auraient pu s'y trouver, et dont les oxydes sont également solubles dans l'ammoniaque, ne se comporteraient pas comme le cuivre. Je traitai donc de la même manière des combinaisons naturelles sulfurées et sulfo-arsenicales de ces métaux : l'action fut nulle; on ne retirait donc que le cuivre. Pour m'assurer de l'entière efficacité de l'action, je traitai le résidu, que je supposais épuisé de cuivre, et je n'obtins pas trace de coloration rouge par le prussiate de potasse; et le problème était ainsi complétement résolu comme expérience de laboratoire.

» Ne pouvant, dans une Note aussi succincte, donner les détails des difficultés que j'ai dû combattre pour l'application industrielle, je dirai seulement qu'après avoir déterminé directement la proportion d'ammoniaque

nécessaire à l'opération, j'ai trouvé qu'il fallait exactement 1 équivalent d'ammoniaque pour 1 de cuivre; comme l'oxydation est produite par un courant d'air insufflé lentement à travers le liquide au milieu duquel le minerai pulvérisé est maintenu en suspension, j'ai cherché ce qu'il fallait d'air pour arriver au résultat : j'ai trouvé que 1 kilogramme de cuivre demandait 833 décimètres cubes d'air.

» L'opération ne doit pas marcher trop vivement, car la température s'élevant, une grande partie de l'ammoniaque serait entraînée. On ne peut éviter tout à fait cet inconvénient, au moyen d'une disposition qui permet de retrouver cette ammoniaque.

» La dissolution cupro-ammoniacale, séparée du reste du minerai, est soumise à une distillation convenable pour reprendre l'ammoniaque et l'employer aux opérations subséquentes; l'oxyde de cuivre s'est alors séparé sous forme de paillettes micacées, noires, brillantes, qui sont réduites et fondues pour avoir le cuivre métallique. J'ai réussi aussi complétement en employant directement l'urine putréfiée, traitée convenablement, mais non distillée.

» Ce procédé peut être appliqué avantageusement à l'essai de semblables minerais, et l'on obtient ainsi en peu de temps tout le cuivre sous forme de culot, en fondant l'oxyde obtenu avec un peu de charbon.

» Ayant appris par M. Wurtz qu'on venait de prendre pour l'Angleterre et l'Amérique le brevet que j'ai pris, il y a deux ans, pour ce procédé, d'après le conseil de M. Dumas, devant lequel j'avais répété l'expérience, j'ai cru devoir communiquer à l'Académie ce résultat de recherches faites dans le but de préserver les ouvriers et les voisins des usines à cuivre des dangers résultant souvent des vapeurs produites par le grillage. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la fermentation gallique; par* **M. Robiquet.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Bussy.)

L'auteur présente, dans les termes suivants, le résumé des recherches qui font l'objet de son Mémoire :

« La noix de galle contient, en outre du tannin et des divers principes déjà signalés par les chimistes, de la pectose et de la pectase. Ce dernier ferment, qui y existe à l'état soluble et à l'état insoluble, agit à la fois sur la pectose et sur le tannin, transformant la première en pectine et le second en acide gallique. La présence de l'eau et une température de 25 à 30 de-

grés sont nécessaires à cette réaction, en tous points semblable aux phénomènes ordinaires de fermentation.

» Le tannin éthérique ordinaire contient assez de pectase pour être transformé spontanément, en présence de l'eau, en acide gallique; mais si l'on a soin de le purifier ou simplement de faire bouillir quelques minutes ses solutions, la métamorphose ne s'accomplit plus.

» La synaptase, le ferment de bière, l'albumine végétale, l'albumine animale, la légumine, ont une action fort douteuse sur le tannin, et retardent plutôt qu'ils n'accélèrent sa conversion en acide gallique.

» Il est tout aussi facile de convertir la pectine des fruits en acide pectique au moyen de la pectase retirée de la noix de galle, que de transformer le tannin en acide gallique avec de la pectase séparée du suc de racines nouvelles et en particulier des racines de navets.

» L'ensemble des phénomènes observés dans mon Mémoire peut être désigné sous le nom de *fermentation gallique;* mais il ne faut pas oublier que cette dernière se confond avec la fermentation pectique.

» Le liquide sirupeux qu'on obtient dans la préparation du tannin par la méthode de M. Pelouze, ne doit pas être considéré comme un éther tannique, mais simplement comme une juxtaposition d'eau, de tannin et d'éther en proportions très-variables et nullement définies. Il faut, pour que cette espèce d'association s'accomplisse, réaliser une des deux conditions suivantes : ou exposer assez longtemps la noix de galle à l'humidité pour que le tannin s'hydrate directement, puis lixivier avec l'éther non hydraté; ou employer de l'éther sulfurique lavé contenant assez d'eau pour arriver au même résultat. »

M. TROUESSART, professeur de physique au collége de Brest, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Essai d'une théorie de la vision.*

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

M. JULLIEN adresse la troisième partie de ses recherches sur le fer.

Dans ce nouveau Mémoire, l'auteur traite de la *cémentation que la fonte éprouve dans des circonstances variées.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Combes, Séguier.)

M. NIGRI, professeur d'anatomie à l'Université de Pise, adresse, à l'occasion d'une communication récente de *M. Guillon,* sur un *calcul urinaire*

formé principalement de carbonate de chaux, un résumé des observations qu'il avait eu occasion de faire lui-même sur des calculs de cette nature; une de ces concrétions, trouvée par M. Nigri dans la vessie d'un homme dont il faisait l'autopsie, a été envoyée par lui en même temps que sa Note.

(Commissaires nommés pour la Note de M. Guillon : MM. Pelouze, Lallemand, Civiale.)

M. Mey prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un petit appareil destiné à faciliter l'audition, et que son inventeur, M. le Dr *Robinson*, désigne sous le nom d'*Otaphone*.

(Commissaires, MM. Magendie, Velpeau, Lallemand.)

M. Valenciennes est désigné pour remplacer, dans la Commission chargée d'examiner un travail de M. le général *Carbuccia* sur les dromadaires, M. de Gasparin, dont l'absence paraît devoir se prolonger.

CORRESPONDANCE.

M. l'Amiral Beaufort, directeur du Bureau hydrographique, annonce l'envoi des Cartes marines et Instructions nautiques publiées par ordre de l'Amirauté, dans le cours de la dernière année.

Les Cartes et les Livres ont été reçus et sont mentionnés dans le *Bulletin bibliographique* de la précédente séance.

MÉTÉOROLOGIE. — *Lettre de* M. Démidoff, *concernant les observations météorologiques faites par ses ordres à Nijne-Taguilsk et l'érection prochaine, dans le même lieu, d'un observatoire météorologique et magnétique.*

« Monsieur le Secrétaire perpétuel,

» Par votre Lettre en date du 19 février dernier, vous avez bien voulu m'annoncer la nomination par l'Académie d'une Commission chargée d'examiner les résultats de la première période décennale des observations météorologiques suivies à Nijne-Taguilsk. Aujourd'hui, je viens, Monsieur le Secrétaire perpétuel, vous prier de porter à ma connaissance les conséquences tirées par la Commission de l'examen auquel elle s'est livrée. Je suis d'autant plus désireux d'être édifié à ce sujet, que je m'occupe en ce moment même de la fondation, à Nijne-Taguilsk, d'un observatoire météorologique,

aussi complet que les localités le pourront permettre, qui sera confié à des personnes exercées, et auquel je compte annexer un observatoire magnétique. Vous m'obligeriez infiniment, Monsieur le Secrétaire perpétuel, si, en me transmettant les renseignements demandés sur les travaux de la Commission nommée par l'Académie, vous vouliez bien y ajouter quelques données sur les dispositions qu'il conviendrait de prendre, pour imprimer à la fondation de l'observatoire météorologique et magnétique dont il vient d'être question, le caractère de précision désirable. »

(Renvoi à la Commission chargée de préparer des Instructions pour le voyage scientifique de M. Démidoff.)

M. Letellier (de Batignolles) écrit à l'Académie pour lui soumettre une idée qu'il croit neuve, et qui consisterait à *élever dans les airs, en temps d'orage, un ballon captif recouvert de plusieurs plaques métalliques et en communication avec le sol à l'aide d'une corde conductrice.*

M. Letellier verra lui-même, par les passages suivants empruntés à l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de 1838, qu'aucune suite ne pouvait être donnée à sa communication.

« La propriété des paratonnerres, à laquelle nous venons de consacrer » tant de pages, est d'autant plus développée que leur tige a plus de hau- » teur. Rien ne le prouve mieux que les nombreuses expériences faites » avec des *cerfs-volants,* et, dans ce genre, rien n'a approché des résul- » tats obtenus à Nérac par notre compatriote *de Romas.*

» Cet intrépide physicien lança dans les airs, à des hauteurs de 130 à » 160 mètres (4 à 500 pieds), un cerf-volant dont la corde était, comme » les grosses cordes de violon, entourée d'un fil métallique. Pendant un » orage très-médiocre, à peine accompagné de quelques légers coups de » tonnerre, *Romas* tira de l'extrémité inférieure de la corde de son appa- » reil, non plus de simples étincelles, mais *des lames de feu* de 3 mètres » à 3 mètres un quart (9 à 10 pieds) *de longueur. Ces lames faisaient* » *autant de bruit qu'un coup de pistolet. En moins d'une heure Romas en* » *tira trente, sans compter un millier d'autres de la longueur de* 2 *mètres un* » *quart* (7 pieds) *et au dessous !*

» Le physicien de *Nérac* remarqua plusieurs fois que, *pendant la durée* » *de ses expériences, les éclairs et le tonnerre cessaient totalement.* Le » docteur *Lining,* de *Charlestown,* et *M. Charles,* quoique ayant opéré » moins en grand, transformèrent aussi des nuages orageux en nuages » ordinaires.

» Ces observations ouvraient une large et brillante carrière, dans laquelle » il est regrettable que l'on ne soit pas entré. La formation de la grêle » semble incontestablement liée à la présence dans les nuages d'une abon- » dante quantité de matière fulminante. Soutirez cette matière, et la grêle » ne naîtra point, ou bien elle restera à l'état rudimentaire, et vous ne verrez » plus tomber sur la terre que du *grésil* inoffensif. Doute-t-on des grands » avantages que l'agriculture retirerait dans certains pays de la disparition » des orages à grêle? Voici ma réponse : En 1764, un habitant éclairé du » midi de la France écrivait ces lignes dans l'*Encyclopédie :* « Il n'y a pas » d'année où la grêle ne ravage la moitié, quelquefois les trois quarts des » diocèses de *Rieux, Comminges, Couserans, Auch* et *Lombez.* » Le seul » orage du 13 juillet 1788, frappa en France mille trente-neuf communes. » Une enquête officielle porta le dégât à 25 *millions de francs!*

» Je sais très-bien que la manœuvre du cerf-volant n'est pas exempte » de danger; que l'orage naît, se développe, se fortifie par un temps » généralement calme; que le vent à l'aide duquel l'appareil pourrait être » lancé dans les airs ne commence qu'au moment où la pluie et la grêle » tombent déjà, etc. Aussi n'est-ce pas de cerfs-volants qu'on devrait, » suivant moi, se servir. Je voudrais qu'on employât des *aérostats cap-* » *tifs,* pour cette grande et belle expérience; je voudrais qu'on les fît » monter beaucoup plus haut que les cerfs-volants de *Romas.* Si en dépas- » sant d'une centaine de mètres la couche atmosphérique où s'arrêtent » ordinairement les extrémités des paratonnerres, de petites aigrettes » deviennent des langues de feu de 3 à 4 mètres de long, que n'arriverait-il » pas lorsque tout le système, suivant les circonstances, s'étant élevé trois, » quatre,...., dix fois plus, irait presque affleurer la surface inférieure des » nuées; lorsque aussi, et cette particularité a de l'importance, la *pointe* » métallique *soutirante* qui serait en communication avec la longue corde » semi-métallique faisant fonction de conducteur, étant fixée vers la partie » supérieure du ballon, se présenterait aux nuages à peu près verticalement » ou dans la position d'un paratonnerre ordinaire. Il n'y a rien de trop » hasardé à supposer que, par ce système, on parviendrait à faire avorter » les plus forts orages. En tous cas, une expérience qui intéresse si direc- » tement la science et la richesse agricole du Royaume, mérite d'être tentée. » Si l'on se servait de ballons de dimensions médiocres, la dépense serait » certainement inférieure à celle de tant de décharges de boîtes, de canons, » que s'imposent aujourd'hui, sans aucun fruit, les pays de vignobles. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Faits observés à la station de Beuzeville pendant l'orage du 17 mai.* (Lettre de **M. de Lalande** en réponse à une demande de renseignements adressée, au nom de l'Académie, par MM. les *Secrétaires perpétuels.*)

« J'ai l'honneur de vous adresser les résultats de l'enquête faite, à votre intention, à Beuzeville et dans les environs, pour connaître les principaux incidents de l'orage qui a éclaté sur notre chemin de fer, pendant la journée du 17 du mois dernier.

» Le 17 mai au soir, un peu avant le départ du train mixte n° 18 descendant, à 5 heures et quelques minutes, un violent orage ayant eu lieu au Havre, les postes télégraphiques de Beuzeville (poteau kil. $202^k,222$, P.) (distance de Paris), Barentin ($158^k,724$, P.) et Malaunay ($148^k,875$, P.), reçurent immédiatement avis de celui du Havre ($228^k,003$, P.), qu'il mettait le fil de la ligne en communication avec la terre, et qu'ils eussent à s'établir, de leur côté, sur la communication directe. Cet avis fut-il mal donné du Havre, ou bien, chose plus probable (1), a-t-il été négligé ou mal interprété à Beuzeville? Voilà ce qu'il importerait de savoir au juste pour éclairer la question, et malheureusement ce que je ne saurais dire.

» Je vais vous exposer tout simplement, Messieurs, les incidents atmosphériques tels qu'ils m'ont été racontés par un spectateur auquel j'accorde toute confiance, ou mieux encore, je laisserai parler M. Maillot, chef de la station de Beuzeville, ancien garde général des Forêts, homme mûr, d'un grand sens, de beaucoup de jugement, et incapable de s'effrayer sans sujet: « Après avoir laissé ma femme en mon lieu et place au poste du télé- » graphe (d'), j'étais allé de l'autre côté de la voie montante (H M), auprès » du hangar des marchandises, pour hâter le chargement d'un wagon de » plâtre qui devait être annexé, à $6^h\,18^m$, au train mixte n° 18 montant; » tandis que l'expéditeur (2) m'exprimait le regret de n'avoir, pour recou- » vrir sa marchandise, que de la paille seulement et point de bâche, je vis » s'avancer dans l'air, en face de nous, dans la direction sud-est, un globe » lumineux (C B E) (3) que je lui fis remarquer en appelant instinctivement

(1) Le poste télégraphique de Beuzeville n'a point d'agent spécial; c'est le chef de la station qui cumule le service télégraphique avec celui de l'exploitation commerciale.

(2) Heuzé, Jean, cultivateur de la commune de Bretteville.

(3) Lequel ressemblait, dit toujours M. Maillot, à ces bombes d'artifice dont on se sert dans les combats simulés.

» à haute voix un des facteurs de ma gare (1) pour le faire jouir de ce spec-
» tacle. Grâce à mon avis instantané, cet homme a vu, aussi bien que Heuzé
» et moi, cette bombe lumineuse, que nous nous attendions à voir passer
» sur nos têtes, s'arrêter et disparaître subitement, au moment où elle se
» trouvait au-dessus des fils du télégraphe (2), à 20 mètres de nous environ.
» Le tonnerre, en même temps, tombait dans le cimetière de Beuzeville (3),
» comme nous l'apprîmes plus tard; ce qui me porterait à croire que l'espèce
» de zigzag qui semblait pousser vers nous le globe lumineux, n'était autre
» que la foudre. Quelques roulements de tonnerre avaient précédé le phé-
» nomène électrique; il fut suivi d'une forte pluie qui dura au plus dix mi-
» nutes, mais l'orage fut ensuite s'abattre avec plus de violence sur Cri-
» quetot-lès-Nesval, où la grêle causa de grands dégâts. »

» Madame Maillot, laissée comme il est dit plus haut, au poste télégraphique, m'a raconté de son côté ce qui s'était passé en cet endroit dans le moment même où elle entendait son mari appeler Hilaire.

» Il y a eu, au dire de cette dame, de grandes perturbations dans l'appareil Breguet, placé derrière elle à 1 mètre au plus de distance; s'étant subitement retournée au bruit étrange d'un cliquetis qui lui semblait venir du manipulateur où aboutissent les fils, elle vit très-distinctement de nombreuses étincelles sortir d'un petit trou, espèce de lumière ménagée sur le manipulateur, à la base du tourniquet; elle m'a montré aussi une vis servant à fixer le fil de laiton pénétrant dans la boussole, vis qu'elle prétend avoir été déplacée par la force de la commotion, ce que je comprends d'autant moins que l'appareil était disposé de manière à renvoyer en terre les courants électriques (4).

(1) Hilaire, Auguste, agent de la Compagnie du chemin de fer, chargeur à la station de Beuzeville.

(2) Trois fils correspondent de Paris au Havre; deux appartiennent à la Direction générale des Télégraphes; le troisième est exclusivement au service de la Compagnie.

(3) Le cimetière de la commune de Beuzeville est à 2 kilomètres environ de la station du chemin de fer, au sud-est.

(4) Il est à remarquer que le poste télégraphique de Beuzeville, comme simple intermédiaire, est dépourvu de paratonnerre, et qu'il doit par conséquent, dans le cas d'orage, se mettre en communication directe; tandis que les postes extrêmes et celui de Rouen se mettent, de leur côté, en communication avec la terre. Lors de mon enquête, pendant mes investigations à la station de Beuzeville, j'ai de plus remarqué, non sans étonnement, que le fil conducteur à la terre est placé à portée de la main, suivant l'angle du bâtiment depuis le haut du mur jusqu'en bas, de manière à pouvoir très-facilement subir de la malveillance ou de la sottise une solution de continuité, qui causerait de graves accidents au moment où surviendrait l'orage.

» N'est-il pas à croire plutôt, Messieurs, que fonctionnant en l'absence de son mari, madame Maillot, par une fausse manœuvre, se sera remise sans le vouloir en communication, ou qu'elle se sera trouvée, sans le savoir peut-être, avoir, en ce moment, les commutateurs auxquels sont adaptés les fils de la ligne, en communication avec l'appareil récepteur ? Cette hypothèse donnerait à penser que lorsque le tonnerre est tombé dans le cimetière de Beuzeville, à 2 kilomètres de la station, le fluide a joint le fil, s'est introduit dans le bâtiment, a suivi la série des fils qui communiquent de la ligne à la boussole, de la boussole au manipulateur, du manipulateur au récepteur, et est ressorti de ce dernier pour retourner au manipulateur et aller de là se perdre en terre (7). Ce circuit du fluide accepté, on conçoit jusqu'à un certain point les étincelles remarquées à la boussole, à l'aiguille du récepteur et au pivot du manipulateur ; encore, pour admettre que ce dernier ait produit des étincelles, faut-il supposer que la manivelle avait été mise en mouvement ou avait reçu une forte secousse, puisque le manipulateur communique directement avec la terre au moyen des fils métalliques incrustés dans le bois.

» Quant au cliquetis entendu par madame Maillot, il a dû être produit par l'appareil récepteur, dont l'aiguille à chaque éclair prononcé avance d'un ou plusieurs contacts, et pourrait même, dans la circonstance de Beuzeville, avoir produit un mouvement de rotation assez prolongé.

» Quoi qu'il en soit, Messieurs, mon faible entendement se refuse à croire que le dérangement qui a existé dans l'appareil de Beuzeville puisse être attribué à la défection de la vis de la boussole dont il est question plus haut ; je serais au contraire d'autant plus porté à croire que le dérangement était au manipulateur, que des renseignements positifs puisés à d'autres sources (1) m'ont prouvé que le dérangement subsistait encore le lendemain 18 mai à 8 heures du soir, alors même que la boussole avait été remise dans son état normal.

» Après avoir constaté de mon mieux, d'après le témoignage de quatre spectateurs dignes de foi (2), les incidents principaux du phénomène atmo-

(1) Ce renseignement me vient du poste de la station de Barentin.

(2) 1°. M. Maillot, chef de la station de Beuzeville, âgé de quarante-cinq ans ;

2°. Heuzé, cultivateur de la commune de Bretteville, trente-huit ans ;

3°. Hilaire, agent de la Compagnie (vingt-sept ans), chargeur à la Gare des marchandises ;

4°. Mademoiselle Trichet, âgée de dix-huit ans, fille du chef de la station de Nointot, sur la même ligne.

sphérique qui a été de ma part, et à votre intention, l'objet d'une enquête presque judiciaire, je n'oserais hasarder la moindre réflexion touchant le prodigieux globe lumineux qui, poussé par la foudre le 17 mai 1852, dans une direction sud-est, est venu s'abattre et disparaître subitement sur les fils télégraphiques de la station de Beuzeville.

» Présentement, c'est à la science à dire son mot. »

CHIMIE. — *Recherches sur les sulfures décomposables par l'eau; par* **M. E. Fremy.** (Extrait par l'auteur.)

« Le but de ce travail est de faire connaître la production et les principales propriétés d'une classe de sulfures fort peu examinés jusqu'à présent, et dont l'étude intéresse à la fois la chimie et la géologie, parce qu'elle doit jeter quelque jour sur la formation des eaux minérales.

» Lorsqu'on envisage l'action de l'eau sur les sulfures, on reconnaît que ces composés peuvent être partagés en trois classes. La première comprend les sulfures alcalins et alcalino-terreux qui se dissolvent dans l'eau; la seconde est formée par les sulfures insolubles; la troisième se compose des sulfures de bore, de silicium, de magnésium et d'aluminium qui sont décomposés par l'eau : ces derniers sulfures sont à peine connus, parce que leur préparation présentait jusqu'à présent de grandes difficultés.

» L'étude de ces corps offre cependant un véritable intérêt, car l'action que l'eau exerce sur eux permet d'expliquer les phénomènes principaux qui accompagnent la production des sources sulfureuses.

» Pour étudier d'une manière complète toutes les questions qui se rattachent à la décomposition des sulfures par l'eau, je me suis appliqué d'abord à trouver une méthode qui me permît de préparer facilement tous les sulfures : c'est cette méthode que je vais d'abord faire connaître.

» On sait que le soufre n'exerce aucune action sur la silice, l'acide borique, la magnésie et l'alumine; j'ai pensé qu'il serait peut-être possible de remplacer dans ces corps l'oxygène par du soufre, en faisant intervenir une seconde affinité comme celle du carbone pour l'oxygène. Ces décompositions produites par deux affinités, sont fréquentes en chimie; et dans des expériences encore inédites sur les fluorures, j'avais déjà vu le sulfure de carbone décomposer complétement le fluorure de calcium mélangé à la silice pour produire du sulfure de calcium; je devais donc présumer que le sulfure de carbone, agissant par ses deux éléments sur les oxydes précé-

dents, enlèverait l'oxygène au moyen du carbone qu'il contient et formerait en même temps des sulfures : l'expérience est venue confirmer cette prévision.

» J'ai obtenu en effet les sulfures de bore, de silicium, de magnésium et d'aluminium en soumettant à l'action du sulfure de carbone, sous l'influence d'une température élevée, l'acide borique, la silice, la magnésie et l'alumine. Pour rendre cette réaction plus facile et pour soustraire le sulfure à l'action décomposante des alcalis contenus dans les tubes de porcelaine, il est quelquefois utile de mélanger les oxydes à réduire avec du charbon et de former des boulettes qui ressemblent à celles qui sont employées dans la préparation du chlorure de silicium.

» Je me suis assuré par l'analyse que ces sulfures correspondent aux oxydes qui les ont produits.

» Je dirai maintenant quelques mots des sulfures qui ont été obtenus par la méthode que je viens de faire connaître.

» Le sulfure de silicium avait été produit en petite quantité par Berzelius dans la réaction du soufre sur le silicium, et par M. Pierre dans la décomposition du chlorure de silicium par l'acide sulfhydrique.

» J'ai formé ce corps avec la plus grande facilité en faisant passer de la vapeur de sulfure de carbone sur des boulettes de charbon et de silice gélatineuse qui sont placées dans un tube de porcelaine que l'on porte au rouge vif. Le sulfure de silicium se condense dans le tube et se présente alors en belles aiguilles soyeuses et blanches qui sont peu volatiles, mais faciles à entraîner par des vapeurs.

» Pour démontrer tout l'intérêt qui s'attache à l'étude de ce corps, il suffira de citer ici deux de ses réactions. Lorsqu'on chauffe du sulfure de silicium dans un courant d'air humide, il se décompose et forme des cristaux soyeux de silice anhydre; il est évident qu'on peut expliquer, au moyen de cette expérience, la production naturelle de certains cristaux filamenteux de silice.

» Le sulfure de silicium mis en présence de l'eau donne, comme on le sait, un vif dégagement d'acide sulfhydrique et de la silice qui reste entièrement en dissolution dans l'eau et ne se dépose que lorsqu'on évapore la liqueur : il est impossible de ne pas rapprocher cette propriété curieuse du sulfure de silicium, des circonstances naturelles dans lesquelles se forment certaines eaux minérales et quelques incrustations siliceuses.

» Comme le sulfure de silicium se produit probablement dans tous les

cas où la silice se trouve soumise à la double action d'un composé binaire, qui lui cède du soufre et s'empare en même temps de son oxygène, ce sulfure n'est peut-être pas aussi rare qu'on le pensait jusqu'à présent; et en admettant sa présence dans les terrains qui produisent les sources sulfureuses, on expliquerait l'existence simultanée de la silice et de l'acide sulfhydrique dans les principales eaux sulfureuses : cette hypothèse se trouve en quelque sorte confirmée par les intéressantes observations de M. Descloizeaux, qui démontrent que les eaux siliceuses des Geysers d'Islande contiennent une quantité notable d'acide sulfhydrique.

» Je me contente de soumettre ces considérations aux géologues, et de leur faire remarquer qu'en expliquant la formation des eaux sulfureuses et siliceuses par la décomposition du sulfure de silicium, je ne fais que donner de l'extension à la théorie ingénieuse proposée par M. Dumas pour rendre compte de la formation de l'acide borique.

» Les sulfures de bore et d'aluminium ont été produits comme le sulfure de silicium et sont également décomposés par l'eau.

» J'ai obtenu le sulfure de magnésium en faisant passer du sulfure de carbone sur de la magnésie pure; dans ce cas, la présence du charbon ne paraît pas utile : ce sulfure est cristallisable et soluble dans l'eau froide; lorsque sa dissolution est conservée à la température ordinaire, elle ne dégage que très-lentement de l'acide sulfhydrique; mais lorsqu'elle est portée à l'ébullition, elle produit alors une vive effervescence d'acide sulfhydrique en laissant déposer aussitôt de la magnésie.

» Tel est le résumé de mes premières observations sur les sulfures décomposables par l'eau, et qui doivent, selon moi, jouer un certain rôle dans la production des eaux minérales; je suis persuadé que ces composés seront employés dorénavant par les chimistes pour former de nouveaux corps sulfurés. Je continue mes expériences sur cette classe intéressante de sulfures, et je m'empresserai de communiquer à l'Académie la suite de mon travail si les résultats que j'obtiens me paraissent dignes de son attention.

» Je me fais un devoir de reconnaître ici que dans mes recherches sur les sulfures, je suis aidé avec le plus grand zèle par un jeune chimiste, M. Boutmy. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Méthode pour obtenir des épreuves positives, directes, sur glace; par* M. Adolphe Martin.

« La simplicité de l'emploi du collodion ioduré comme couche sensible,

la rapidité avec laquelle il reçoit l'impression lumineuse, la finesse de l'épreuve obtenue ont tourné les esprits vers son emploi exclusif. Les méthodes qu'on a données jusqu'à ce jour se rapportent surtout à l'obtention des négatifs, et, malgré les résultats remarquables auxquels on est arrivé, on ne peut s'empêcher de remarquer le manque d'harmonie et de modelé des épreuves obtenues en dernier résultat par ces méthodes.

» Occupé depuis quelque temps de cette question, je ne tarderai pas à communiquer à l'Académie quelques améliorations qui me sont personnelles. En attendant, je crois rendre service à la photographie en communiquant un procédé aussi sûr que facile d'obtenir des positifs directs.

» Le collodion, tel que je l'emploie, est composé d'une solution éthérée de coton azotique (obtenu en traitant 2 grammes de coton par un mélange de 50 grammes d'azotate de potasse et 100 grammes d'acide sulfurique; le coton, bien lavé et bien séché, est entièrement soluble dans un mélange de 10 volumes d'éther et de 1 volume d'alcool); on ajoute alors de l'éther et de l'alcool, de telle sorte que la dissolution définitive se compose de 1 gramme de coton, 120 grammes d'éther et 60 grammes d'alcool : on ajoute alors environ 1 gramme d'azotate d'argent transformé en iodure, et dissous dans 20 grammes d'alcool au moyen d'un iodure alcalin, mais, de préférence, de l'iodure d'ammonium.

» La plaque de glace, enduite à la manière ordinaire d'une mince couche de cette dissolution, est, avant qu'elle soit sèche, plongée dans un bain composé de 1 partie d'eau distillée, $\frac{1}{12}$ d'azotate d'argent et $\frac{1}{20}$ d'acide azotique. La pose a lieu, comme à l'ordinaire, pendant quelques secondes. La plaque de verre est alors plongée dans un bain de sulfate de protoxyde de fer, puis lavée avec soin.

» L'image est restée négative jusqu'à ce moment; mais, en la plongeant dans un bain de cyanure double d'argent et de potassium, on la voit devenir positive et complète, si la pose a eu lieu dans les conditions convenables. Il n'y a plus qu'à laver, enduire de dextrine et sécher, puis encadrer sur un fond de velours noir.

» Le bain de cyanures que j'emploie est le même que celui de MM. Ruolz et Elkington; il est seulement étendu de 3 volumes d'eau environ. Il se compose de 1 litre d'eau, 25 grammes de cyanure de potassium et 4 grammes d'azotate d'argent.

» Je ferai remarquer, en terminant, que ce procédé me donne toujours des épreuves, et que ces épreuves sont toujours positives. Leur perfection seule dépend de la juste appréciation du temps de la pose. »

M. le Secrétaire de la Société Linnéenne de Londres adresse, au nom de cette Société, des remercîments à l'Académie pour l'envoi du volume XIII des *Savants étrangers* et des volumes XXXII et XXXIII des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie.*

CHIMIE. — *Nouvelle Lettre de* M. Maissiat *concernant sa réclamation de priorité pour les procédés employés pour l'analyse de l'air.*

« Monsieur le Président,

» A la dernière séance de l'Académie, M. Regnault prit la parole sur une question de priorité entre lui et moi. J'avais l'honneur d'être présent, j'entendis donc la critique faite soit de ma réclamation même, soit de son objet. J'espère que l'Académie me permettra de répondre un mot à chaque remarque de l'honorable Membre.

» On m'a trouvé *mal fondé scientifiquement à dire qu'une comparaison de gaz par volumes respectifs variables est très-difficile à préciser;* on a ajouté qu'*il suffit de savoir s'y bien prendre.* Je rappelle qu'il s'agit ici, pour l'acide carbonique de l'air, d'une quantité moyenne égale à $\frac{1}{2}$ millième du volume total, et des variations de cette quantité minime. Or, depuis Dulong jusqu'à l'époque présente, je trouve tous nos maîtres d'accord sur ceci : que, dans la constitution d'une échelle de capacité, on n'établit directement que des points rares; pour les intervalles qui les séparent, toute la précision repose sur la régularité *présumée* du vase. Ai-je donc eu bien tort de dire que le $\frac{1}{2}$ millième d'un volume et ses variations sont très-difficiles à garantir? En deux mots, pour comparer deux volumes de gaz à une échelle de capacité, il y a chance d'erreur soit dans la constitution de l'échelle, soit dans la lecture du point de mesure. J'ai signalé un moyen de tourner une de ces difficultés de précision, d'atténuer l'autre, et même une troisième de même nature (un moyen d'éviter l'erreur d'échelle de capacité, d'atténuer la portée de l'erreur de lecture soit du volume, soit de la pression), et parce qu'un habile expérimentateur pourrait, dit-on, se passer de tout cela, est-ce une raison de trouver inutile un tel moyen de faire commodément l'analyse exacte de l'air? Trouvons-nous les ponts inutiles?

» On a cité un auteur allemand, *M. Bunsen,* qui *aurait mis en pratique cette même méthode d'analyse des gaz.* Qu'on veuille bien produire, à cet égard, quelque *document authentique,* et si cet auteur a pratiqué, ou même simplement signalé clairement, suffisamment, soit la *méthode,* soit le *procédé* en question, je suis prêt à lui reconnaître la priorité. Mais aussi,

tant que personne ne me précédera authentiquement, je recourrai à l'Académie pour qu'elle me conserve l'honneur de la chose.

» On a dit que le *caractère spécial de l'appareil de M. Regnault* consiste dans la *disjonction possible des deux capacités,* l'une où l'on opère l'*élimination des gaz,* l'autre où l'on procède à leur *mesure*. Ce point n'est qu'accessoire, ce me semble ; le mérite scientifique, c'est la précision : couper la route que suit le gaz, ce n'est point introduire de la précision scientifique ; au contraire, c'est simplement obtenir une commodité, peut-être au prix d'une petite chance d'erreur, une petite bulle d'air hétérogène pouvant s'introduire par là dans l'appareil, lors de la coaptation. Le mérite scientifique de l'appareil de M. Regnault dépend donc bien de l'objet même de ma réclamation.

» On a dit : *Il ne s'agit point de présenter des projets d'appareil, mais bien des appareils exécutés et fonctionnant.* Je voudrais faire ici une distinction : on conçoit qu'on ne puisse venir demander un prix à l'Académie ou son estime scientifique sur un simple projet d'appareil nouveau que l'on définit ; c'est uniquement là une date certaine. Mais dès que le projet se trouve réalisé, d'une manière quelconque, la pensée de conception première prend toute sa valeur, mérite d'exécution à part. L'exécution est une question de dépense d'argent et d'art. Mais apercevoir d'avance, par la seule force de la réflexion et de l'étude poursuivies, une vérité ultérieure ; concevoir une méthode d'analyse nouvelle plus précise, et en indiquer les voies et moyens d'exécution, c'est là, ce me semble, le vrai titre scientifique. C'est, du moins, le seul point que je réclame.

» M. Regnault déclarait lundi *avoir conçu* la méthode d'analyse en question et *le projet d'appareil, peut être huit ans avant la publication de son travail,* où il en est fait mention pour la première fois. Je désirerais faire ici encore une distinction : il y a, concernant une chose, 1° la *pensée intime*, dont évidemment personne ne peut réclamer la date à son avantage ; 2° il y a un *commencement d'exécution* de cette chose, *dans un laboratoire privé,* c'est une *question de bonne foi* qui *ne saurait donner droit en public,* mais que j'admets volontiers personnellement, en présence de M. Regnault. On trouve dans le *Compte rendu des séances de l'Académie*, t. XXV, p. 960, séance du 27 décembre 1847, une réclamation de M. Regnault lui-même, contre M. Doyère, où il est dit textuellement, en parlant de ce même appareil d'analyse des gaz, « ..... *dont nous nous servons* (M. Reiset et M. Regnault) *depuis plus de trois ans, et que tout le monde a pu voir fonctionner dans mon laboratoire, au Collége de France* ». La date privée, la date de

bonne foi remonte donc pour M. Regnault, d'après lui-même, à 1844; la date authentique ne remonte qu'à 1847. La date authentique qui m'a porté à réclamer moi-même, remonte à 1843.

» Enfin M. Regnault parla de *personnalité* relativement au passage de ma Lettre, où il est rappelé que j'eus l'honneur de lui présenter, en 1843, mes *Etudes de physique animale*. Il dit que cette publication est une *Thèse de concours* qui traite de divers points de statique animale et autres sujets de science médicale dont il ne s'occupe nullement lui-même, *que partant il ne l'a point lue*. La simple parole de M. Regnault qu'il n'a point lu ce livre, me suffit parfaitement et bien mieux que la raison qu'il y joint. En effet, pour énoncer ainsi les divers sujets particuliers dont il s'agit dans ce Recueil, il faut, ce semble, les avoir lus au seul endroit où ils se trouvent inscrits, c'est-à-dire à la première page, et parmi eux est celui-ci : *Note sur l'analyse des gaz*. Mais *il n'est point nécessaire que M. Regnault ait lu cette Note* pour que mon droit de priorité soit constaté; il suffit qu'elle soit suffisamment explicite et de date certaine antérieure. Mes *Etudes de physique animale ne sont point une Thèse de concours*, comme le dit M. Regnault. *Une Thèse est un travail superficiel de quinze jours* : mes Études de physique animale ont été, au contraire, longues et laborieuses (quels qu'en soient les défauts); j'y ai employé *huit ans*. *Plusieurs parties en ont été antérieurement lues à l'Académie des Sciences même*. Et il était facile d'en connaître (puisque M. Regnault tenait ce livre en main) soit par le simple titre de la couverture, soit par la première page du texte qui sert d'introduction, soit par la nature même du travail. Quant au reproche de *personnalité*, l'honorable Membre lui-même a été forcé, à une autre époque, d'entrer dans des détails qui touchaient aux personnes. Ainsi, dans sa réclamation de 1847 précédemment citée, je lis ce passage textuellement : « *Il est même* (l'appareil visible dans le laboratoire de M. Regnault) *parfaitement connu de MM. Dumas et Doyère, bien que ce dernier savant n'en ait rien dit dans sa Note imprimée*. » Est-ce à dire que M. Regnault ait fait en cela une personnalité? non certainement : il a seulement voulu préciser les conditions réciproques du débat et mieux éclairer la religion de l'Académie. Je me trouve aujourd'hui dans la même situation. Malheureusement, en plaidant une cause, on ne peut pas toujours demeurer strictement courtois ni agréable à la partie adverse; mais commettre une *personnalité réelle* et dans une Lettre mûrement écrite, je suis tranquille sur moi en présence de M. Regnault : ce savant ne pourrait avoir conservé de moi que des souvenirs d'une déférence extrême à toute époque. Au sujet même

de la présente réclamation, me suis-je placé à côté de lui et de M. Doyère, en 1847 ? lui rappellerai-je les démarches faites *non par moi,* mais à ma prière, par un excellent ami commun, Henri Dezé, de si regrettable mémoire, et inutilement, pour obtenir un mot de citation qui m'eût suffi ?

» Voilà cinq ans que j'ai attendu avant de me décider à réclamer directement; mais aujourd'hui que l'*Académie parle, c'est un jugement historique qu'elle écrit d'avance, et je réclame devant elle à cause de son autorité même* sans seconde qui en approche, le fruit de mon travail durant de longues années. Je demande donc à conserver les juges que l'Académie m'a donnés, et je m'en rapporte à M. Regnault lui-même : qu'il me fasse l'honneur de ne pas se récuser. »

CHIMIE. — *Réponse de* M. REGNAULT *aux nouvelles observations de* M. Maissiat.

« Je ne répondrai que quelques mots à la nouvelle Note de M. Maissiat.

» Dans les procédés que j'ai suivis pour l'analyse des mélanges gazeux, on peut distinguer deux parties : la première se rapporte aux mesures; la seconde à la séparation des gaz par réactions chimiques.

» 1°. La mesure des volumes gazeux s'obtient en déterminant les forces élastiques que ces gaz exercent lorsqu'ils sont ramenés constamment au même volume. Pour M. Maissiat, c'est là le principe essentiel de l'exactitude de mon procédé; c'est celui qu'il revendique principalement comme ayant été établi par lui dans sa Note de 1843. Je lui ferai observer que, dans mon travail sur la dilatation des gaz, présenté à l'Académie en 1841 (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome IV, page 38), le même procédé a été employé. Au lieu de mesurer l'augmentation de volume que le gaz subit par l'accroissement de chaleur, ou la diminution qu'il subit par le refroidissement, je déterminais les forces élastiques que le gaz exerce lorsqu'il est maintenu rigoureusement sous le même volume aux deux températures. Il y a plus : l'appareil manométrique de mon eudiomètre est rigoureusement le même que celui qui a été employé dans mes recherches sur les dilatations.

» 2°. La séparation successive des gaz se fait au moyen d'un tube laboratoire dans lequel on fait passer le gaz, après l'avoir mesuré dans le mesureur, pour le mettre en contact avec le réactif chimique. La réaction terminée, on fait repasser le gaz dans le mesureur pour déterminer son nouveau volume. M. Maissiat regarde ce point comme *secondaire* et comme étant

plutôt une cause d'erreur. Quant à moi, je le regarde comme le *point capital,* et je suis certain que toutes les personnes qui ont un peu d'habitude de ce genre de recherches, seront de mon avis. La condition la plus difficile à remplir dans les analyses de gaz, c'est de ramener les gaz, non-seulement à une température connue, mais surtout à un degré d'*humidité déterminé*. Dans mon procédé, le gaz est toujours à l'état de saturation, parce que, dans le mesureur, il est toujours hors de l'influence du réactif chimique, et au contact de parois humides. La séparation complète du laboratoire et du mesureur manométrique est *absolument indispensable,* car le réactif chimique doit être employé, non à l'état sec, mais en dissolution; et, pour avoir une absorption complète, il est nécessaire d'agiter le gaz au contact du liquide absorbant.

» Ainsi je maintiens : 1°. Que le principe essentiel des nouveaux procédés d'analyse des gaz consiste dans la séparation de l'appareil total en deux parties qui peuvent se séparer et se réunir à volonté : c'est ce qui en fait un appareil éminemment pratique et susceptible d'une grande précision ;

» 2°. Que je n'ai pas eu à prendre à M. Maissiat l'idée de mesurer les gaz par leurs forces élastiques, leur volume restant constant, puisque ce principe est appliqué d'une manière absolue dans mes recherches sur la dilatation des gaz, qui ont été publiées avant l'ouvrage de M. Maissiat. »

M. Nascio (Enrico) envoie, de Messine, une Note sur la formation des éphémérides luni-solaires moyennes.

M. Faye est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Gaietta adresse, de Bourges, un Mémoire ayant pour titre : *Mémoire sur le magnétisme terrestre et intersidéral ou cosmique.*

M. Laquerr de Kerthoman adresse des Tables destinées à l'usage des employés des douanes et qui donnent, dans un cadre restreint, 17000 multiples du nombre 34.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés

Par **M. Brachet** (deux),

Par **MM. Kraft** et **de la Haye.**

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1852 ; n° 26 ; in-4°.

Traité de Géométrie supérieure; par M. CHASLES. Paris, 1852 ; 1 vol. in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVII; n° 2; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VII, n° 7; in-8°.

Traités d'ombres et de perspective; par M. POUDRA. Paris, 1849; petit in-fol. autographié.

Traités d'architecture et de gnomonique; par le même. Paris, 1849; petit in-fol. autographié.

Traité de machines; par le même. Paris, 1849; petit in-fol. autographié.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 16; avril 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT. *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 10; 4 juillet 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; juillet 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 13; 1er juillet 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien, revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; juillet 1852; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 JUILLET 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du décret du Président de la République qui confirme la nomination de **M. Bienaymé** à la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de *M. le Maréchal Marmont, Duc de Raguse.*

Sur l'invitation de M. le Président, M. Bienaymé vient prendre place parmi ses confrères.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie, d'après une Lettre de *M. Aubry*, la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Correspondants, *M. Welter*, décédé à Paris le 6 juillet 1852, à l'âge de quatre-vingt-neuf ans.

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur un Mémoire intitulé :* Recherches sur les eaux minérales sulfureuses de Bagnères-de-Luchon et de Labassère, suivies de considérations générales sur les eaux sulfureuses des Pyrénées, *par* **M. Filhol**, professeur à Toulouse.

(Commissaires, MM. Lallemand, Bussy, Balard rapporteur.)

« L'étude des eaux minérales sulfureuses a appelé de tout temps l'attention d'un grand nombre d'observateurs ; mais les résultats que la science a retirés de cette étude n'ont pas toujours été proportionnés au nombre et à

l'étendue des recherches dont ces eaux ont été l'objet. Entreprises, pour la plupart, dans le but tout spécial de faire connaître une source déterminée, elles n'ont pu apporter à la discussion des phénomènes généraux de la physique du globe que des résultats d'une importance très-limitée. Le défaut d'instruments précis et bien comparés pour déterminer leur température, l'emploi de méthodes diverses dans l'appréciation de la nature et de la quantité de leurs principes constituants, la confiance inégale, enfin, qu'inspirent les observateurs qui se sont livrés à ce genre de travaux, n'ont pas permis non plus de tirer tout le parti dont paraissent susceptibles, au premier aspect, le rapprochement et la coordination des résultats isolés.

» Mais quand un observateur, d'une exactitude déjà appréciée, avec les mêmes instruments, avec des méthodes d'analyse discutées, contrôlées, et surtout toujours les mêmes, étudie, dans des circonstances diverses, non pas une source isolée, mais un ensemble de sources constituant en quelque sorte une formation hydrologique, ses recherches obtiennent, par leur généralité, cet intérêt qui s'attache à tout ce qui peut nous révéler quelque chose de la constitution intérieure de notre planète; car ces courants d'eau qui, de la surface de la terre, pénètrent dans ses profondeurs et en ressortent, parfois en simples filets, mais tantôt aussi en formant de véritables rivières, peuvent, par leur température et les matériaux qu'ils apportent, nous éclairer sur ces phénomènes souterrains dont ils ont été les témoins, et probablement même, jusqu'à un certain point, les auteurs.

» C'est ce caractère de généralité que présentait, à un degré éminent, un beau travail entrepris à l'occasion de l'étude des eaux minérales des Pyrénées-Orientales, et publié, il y a vingt-cinq ans, par Anglada, dont votre rapporteur ne peut prononcer le nom qu'avec un sentiment de reconnaissance et de respect. La mort n'a pas permis à Anglada de recueillir l'assentiment presque unanime donné par les chimistes à la plupart des résultats consignés dans son livre intitulé : *Mémoires pour servir à l'histoire des eaux minérales sulfureuses et des eaux thermales*. Ce que le professeur de Montpellier avait fait pour l'étude des eaux minérales des Pyrénées-Orientales, M. Filhol a essayé de le réaliser pour celles des Hautes-Pyrénées. Nous allons brièvement rappeler à l'Académie les résultats les plus importants de son travail qui, quoique ayant pour base plus spéciale l'étude des eaux de Bagnères-de-Luchon et de Labassère, s'est pourtant étendu à la plupart des eaux sulfureuses les plus fréquentées des Hautes-Pyrénées.

» M. Filhol a essayé d'apporter sa part de données précises à la question si importante de la constance de température des eaux thermales.

Cette température est-elle réellement invariable? On le suppose généralement; mais quand on recherche les motifs de cette opinion, on ne la trouve pas toujours justifiée par des faits suffisamment rigoureux.

» Anglada, en examinant, en 1825, le degré de chaleur des sources qui avait été déterminé soixante-cinq ans auparavant par Carrère, avait constaté une température généralement plus basse que celle que leur avait assignée l'auteur du Catalogue général des eaux minérales. La différence semblait s'élever à 6°,5 R. pour la grande source des bains d'Arles, qui, par l'abondance de ses eaux, eût paru devoir se maintenir le plus à l'abri des causes locales de variations. On aurait pu en conclure un refroidissement progressif des eaux thermales; mais M. Legrand, en discutant quelle avait dû être la construction du thermomètre de Carrère, la valeur de ses degrés et les véritables températures que ces degrés devaient représenter, a montré plus tard que cette diversité apparente se transformait en une concordance réelle. Pour la presque totalité des sources, les différences entre les températures observées par Anglada et les températures de Carrère corrigées, ne s'élèvent qu'à 0,1 ou 0,2 de degré, et si dans quelques cas on trouve encore une divergence de 2°,5, ces résultats isolés, et qui peuvent tenir à quelques circonstances locales, ne sauraient masquer le résultat général de cette comparaison. Ces observations, et la rectification dont elles ont été l'objet, ont ainsi fourni à la science le premier fait rigoureusement constaté qui établit la constance de température des eaux thermales, ou du moins l'exiguïté de leurs variations, même par un laps de temps très-long.

» M. Bouys père, professeur de chimie à Perpignan, qui avait prêté à Anglada, dès ses premières recherches, une utile collaboration, et qui, vingt-cinq ans après, a pu examiner les mêmes sources au même point d'émergence et avec des instruments bien comparés, a aussi retrouvé, dans des observations encore inédites, à 0,1 ou 0,2 de degré près, les mêmes températures qu'Anglada a consignées dans ses recherches comme appartenant à ces diverses sources. Il semble donc établi que, si la température des eaux thermales n'est pas absolument constante, elle ne s'écarte d'une température déterminée pour chaque source, que par de légères oscillations.

» Les observations de M. Filhol n'ont pas eu lieu à des époques assez éloignées l'une de l'autre pour qu'elles pussent apporter à la question générale de la constance de température des eaux thermales, des données aussi importantes que celles dont nous venons de parler; mais il a essayé de

constater, par une série d'observations très-multipliées, l'étendue des oscillations que présentent ces températures dans des espaces de temps plus rapprochés.

» Les eaux de Bagnères-de-Luchon se divisent, à cet égard, en deux classes. Il est des sources qui n'éprouvent aucun changement dans leur volume, même après les grandes fontes de neige et lorsque le niveau de l'eau froide s'élève dans les galeries. Ces eaux prises au sortir de la roche, en ayant soin de réunir tous les filets qui s'écoulant des divers griffons peuvent manifester parfois des différences sensibles, précaution utile et trop souvent négligée, présentent une moyenne de température qui ne varie pas au delà de 0,2 à 0,3 de degré. Mais il en est d'autres dont le volume est influencé par les grandes fontes de neige ; leur température peut éprouver aussi des variations momentanées notables. Le titre sulfhydrométrique de ces eaux peut aussi éprouver des changements considérables, mais on n'observe aucun rapport précis entre les variations de température, celles du volume et de sulfuration que ces eaux peuvent présenter. En effet, M. Filhol a constaté que certaines sources pouvaient quelquefois perdre un tiers de leur degré sulfhydrométrique, doubler presque de volume et n'éprouver cependant qu'un léger abaissement de température; tandis que d'autres, dont le volume était aussi notablement augmenté, avaient cependant conservé à la fois leur température et leur sulfuration : comme si dans le premier cas de l'eau chaude non minérale se fût mêlée à l'eau sulfureuse, et que dans les deux autres l'eau froide se fût mêlée à l'eau thermale, ou bien eût amené à la surface du sol de l'eau sulfureuse qui se perdait en temps ordinaire.

» Mais, outre l'abaissement considérable de titre que quelques eaux peuvent éprouver dans certaines circonstances particulières, M. Filhol a constaté des variations légères et en quelque sorte quotidiennes. L'emploi du sulfhydromètre qu'il a perfectionné en substituant à la solution alcoolique d'iode généralement employée, d'après le conseil de Dupasquier, une solution d'iode dans l'iodure de potassium, liqueur d'épreuve à la fois moins altérable et moins dilatable, l'usage des liqueurs titrées argentifères pour l'appréciation des chlorures lui ont permis d'exécuter, pour apprécier la richesse des eaux en principes minéralisateurs, des essais multipliés qui n'auraient pas été réalisables par les méthodes ordinaires d'analyse. Plus de mille observations lui ont permis d'entrevoir quelques-unes des lois de ces variations et d'établir que la plus grande richesse des eaux existe pendant l'hiver à la suite d'un temps sec et de gelées fortes et soutenues, et qu'en été l'eau se

montre en général plus sulfureuse quand la marche du baromètre est ascendante. Ces variations ne sont pas les mêmes pour toutes les sources; pour celles dans lesquelles elle est le plus considérable, on observe une variation telle, que l'eau, dans son état le plus riche, absorbant 0,195 d'iode par litre, n'en absorbe plus que 0,165 dans ces cas, où elle est la plus pauvre en principe sulfureux.

» Anglada avait parfaitement établi, par des expériences à l'abri de toute contestation, que les eaux sulfureuses tiennent en dissolution un air plus ou moins appauvri en oxygène, gaz qui, par son action continue sur le principe sulfureux, est une cause de leur altération progressive. M. Filhol a aussi retrouvé cet air dans toutes ses analyses; mais il a constaté de plus que ces quantités d'oxygène éprouvaient des variations d'un jour à l'autre, et que la proportion de ce gaz était plus abondante au moment de la fonte des neiges qu'à toute autre époque de l'année.

» Les proportions des chlorures éprouvent aussi des variations dans le même sens que celles des sulfures.

» Les tableaux dans lesquels M. Filhol a consigné ses observations sur le dosage du principe sulfureux indiquent qu'il n'existe, du reste, aucun rapport entre la température des eaux et leur richesse en sulfures; mais les plus sulfureuses sont aussi les plus chlorurées.

» On conçoit que dans l'analyse des eaux qui doivent leurs propriétés à un principe sulfureux, le dosage de cet élément sulfureux est ce qu'il y a de plus important à faire bien et vite. L'emploi du sulfhydromètre a apporté à cet égard une facilité incontestée; mais on comprend combien sont nombreuses les causes qui peuvent nuire à la fidélité de ses indications. Quelles sont les conditions pour que cette méthode donne des résultats exacts et comparables? C'est ce que M. Filhol discute dans son Mémoire.

» Il a vérifié par l'expérience ce que la théorie faisait sans doute prévoir, c'est-à-dire que l'emploi de cette méthode, appliquée avec avantage à des eaux au moment où, sortant de la roche, elles contiennent le principe sulfureux non altéré, donne des résultats tout à fait erronés quand on l'emploie pour des eaux qui ont séjourné au contact de l'air et dans lesquelles le sulfure, sans se détruire, a été transformé en polysulfure.

» La présence de corps à réaction alcaline autres que le sulfure, tels que le silicate, le carbonate alcalin, et à plus forte raison l'alcali libre, s'il y en a, doit avoir aussi pour résultat d'absorber un peu d'iode, et de rendre ainsi le titre sulfureux trop élevé. M. Filhol a montré, par des expériences directes, que cette cause d'erreur pouvait être plus grande qu'on ne le pense géné-

ralement. Une quantité de ces sels alcalins qui, s'ils eussent été seuls, auraient transformé une certaine dose d'iode en iodure incapable d'agir sur l'amidon, en font disparaître une quantité près de cinq fois plus grande quand ils sont ajoutés à de l'eau contenant un sulfure (1). On conçoit dès lors la nécessité d'enlever à l'eau son alcalinité avant de l'essayer par le sulfhydromètre. Le traitement par les acides, quand l'eau est fortement thermale, peut faire craindre une certaine déperdition d'acide sulfhydrique. Aussi, M. Filhol conseille-t-il de traiter préalablement ces eaux par un excès de chlorure de barium; mais cette méthode, qui met à l'abri des inconvénients que pourraient présenter les carbonates et les silicates alcalins, serait insuffisante dans le cas où l'alcali, existant dans l'eau en partie à l'état libre, aurait mis en liberté une quantité proportionnelle de baryte. C'est ce qui paraît, du reste, ne pas avoir lieu pour l'eau de Bagnères; aussi, de la presque identité des indications du sulfhydromètre sur les eaux, avant et après l'emploi du chlorure de barium, M. Filhol tire un argument pour prouver que les eaux de cette localité ne contiennent ni silicate, ni carbonate alcalin, ni alcali libre.

» Les variations observées dans les indications du sulfhydromètre ont amené M. Filhol à chercher un autre mode de dosage qui pût servir de contrôle dans les cas douteux. Il l'a trouvé dans l'appréciation comparative de la quantité d'acide sulfurique existant tout formé dans l'eau préalablement privée de sulfure par l'azotate d'argent, et dans celle qu'elle renferme quand, sans avoir subi ce traitement, elle a été agitée avec une certaine quantité de sulfate de plomb qui a transformé en sulfate le sulfure alcalin. M. Filhol s'est assuré, par des expériences directes, que dans le grand état de dilution où sont dans les eaux minérales les carbonates et silicates de soude, ces sels ne réagissent pas sur le sulfate de plomb, et il a pu reconnaître que les résultats obtenus par l'emploi du sulfhydromètre employé dans de bonnes conditions, ainsi que par le mode de dosage ordinaire, c'est-à-dire par la précipitation au moyen du nitrate d'argent ammoniacal, étaient tout à fait identiques avec ceux auxquels donne lieu la méthode nouvelle dont il recommande l'emploi aux chimistes.

---

(1) Le phénomène constaté par M. Filhol paraît pouvoir être facilement expliqué. Dans son action sur les sels alcalins, l'iode donne lieu à un iodate, à un iodure, et à un acide libre; or, sous l'influence de cet agent, l'iodate, qui, mis en présence de l'iodure, tend à égénérer de l'iode, aura d'autant moins de stabilité, que cet iodure sera lui-même en proportions plus grandes.

» La nature du principe sulfureux des eaux minérales des Pyrénées a été l'objet de nombreuses discussions auxquelles les expériences si probantes d'Anglada auraient semblé devoir mettre un terme. Le choix et l'enchaînement de ces expériences semblaient donner le caractère d'une vérité démontrée à la première opinion de Bayen, qui pensait qu'elles devaient leur propriété au corps que nous nommons aujourd'hui *mono-sulfure de sodium*. Cependant des recherches nouvelles, exécutées par M. Fontan, sur les eaux des Hautes-Pyrénées, essayèrent d'établir que ces eaux devaient leur action sur l'économie à un sulfhydrate de sulfure; mais les observations ultérieures de plusieurs chimistes, et notamment de MM. Henry et Boulay, vinrent apporter de nouvelles preuves pour justifier l'opinion d'Anglada. M. Filhol en ajoute de nouvelles qui suffiraient pour dissiper le moindre doute, s'il en restait encore dans l'esprit des chimistes. Ainsi l'eau de Bagnères, soumise à l'ébullition, ne laisse dégager que des quantités insignifiantes d'acide sulfhydrique; le sulfate de zinc en précipite tout le soufre; désulfurée par l'acétate de zinc, le sulfate ou le carbonate de plomb, elle ne contient ni acide carbonique, ni acide sulfurique, ni acide acétique libres. Or il est inutile de faire remarquer que ce sont précisément les phénomènes inverses qui auraient dû se manifester si l'eau eût contenu un sulfhydrate de sulfure.

» Les résultats obtenus par Anglada dans l'étude des eaux des Pyrénées-Orientales, et ceux qu'a fournis à M. Filhol l'examen de celles des Hautes-Pyrénées, présentent une trop grande concordance dans leur généralité pour qu'on puisse douter que ces eaux appartiennent à une formation hydrologique commune. Cette concordance rend dès lors plus singulière une dissidence relative à l'état de la soude dans les eaux minérales.

» Anglada, en constatant que les eaux des Pyrénées-Orientales traitées par les acides laissaient dégager du gaz acide carbonique à la température de l'ébullition, semblait avoir établi qu'une portion de la soude existait dans les eaux sortant de la roche à l'état de carbonate. M. Filhol déduit, au contraire, de la constance entre le titre sulfhydrométrique de l'eau de Bagnères après et avant l'addition du chlorure de barium, de la limpidité qu'elle conserve après cette addition, et enfin de son alcalinité, qui semble diminuer jusqu'à devenir tout à fait nulle quand on l'agite avec le sulfate de plomb, que ces eaux ne renferment ni soude libre, comme le pensait Longchamp, ni carbonate de soude, comme l'avait soutenu Anglada. Il n'a pas répété l'expérience faite par ce dernier, et qui paraissait si décisive. On doit le regretter, car, abstraction faite de

l'acide carbonique que les eaux ont pu trouver dans le sol, celui que contiennent les eaux pluviales qui alimentent les sources sulfureuses semblerait devoir s'y trouver nécessairement à l'état de carbonate, et justifier ainsi, jusqu'à un certain degré, l'opinion d'Anglada. Il y a donc là une étude comparative à faire, ainsi qu'un doute à éclaircir, et nous le signalons au zèle investigateur dont M. Filhol a donné tant de preuves.

» Les eaux sulfureuses sont éminemment altérables; l'air qu'elles tiennent en disolution brûle lentement leur principe sulfureux, et la silice dont elles sont chargées tend à le dégager sous la forme d'acide sulfhydrique; par là s'expliquent la présence dans les eaux de traces d'hyposulfites, et ces phénomènes produits par la vapeur de l'eau sur les voûtes des conduits où elle circule, et qui, selon que l'air extérieur a eu plus ou moins d'accès, se recouvrent ou de soufre ou d'efflorescences de sulfates. Cette altération devient bien plus prompte encore quand on fait intervenir l'air extérieur. L'eau peut alors éprouver deux sortes de changements : tantôt elle se colore en jaune par la production d'un polysulfure, mais en conservant sa transparence; d'autres fois le soufre se dépose sous la forme émulsive, elle devient laiteuse, et éprouve ce qu'on appelle le phénomène du blanchiment. Ce phénomène ne se produit que pour un petit nombre de sources, mais celles de Bagnères-de-Luchon le présentent à un haut degré. Pourquoi ces rares exceptions à la manière dont se comportent des eaux qui semblent avoir une nature commune? Les observations de M. Filhol ont répondu à cette question. Le rapprochement des résultats de ses analyses quantitatives lui a montré que les eaux sulfureuses pouvaient être partagées en deux groupes. Il en est qui contiennent une quantité de base un peu supérieure à celle que pourraient neutraliser les acides sulfurique et silicique, le soufre, le chlore et l'iode qu'elles renferment : ces eaux sont très-stables et ne blanchissent jamais; mais il en est d'autres dans lesquelles cette quantité de base est insuffisante pour la neutralisation des acides et des corps halogènes. Ces eaux doivent dès lors contenir de l'acide silicique libre dont la fixité tend à transformer le sulfure en acide sulfhydrique. Ces eaux sont plus altérables, elles recouvrent de soufre les canaux où elles circulent, et blanchissent dans la baignoire par le dépôt de soufre.

» M. Filhol a abordé, dans son Mémoire, la question encore peu connue de l'origine des eaux sulfureuses. Dans ses recherches exécutées sur celles des Pyrénées, il a toujours vu que la quantité de sulfure marchait en sens inverse de celle du sulfate, et réciproquement. Anglada expliquait ce fait, qu'il avait constaté de son côté, en supposant que le sulfure alcalin

exporté du sein de la terre se transformait peu à peu en sulfate par l'action incessante de l'air que renferment ces eaux. Les hyposulfites qu'elles contiennent n'eussent été, dans ce cas, qu'une phase d'une altération progressive encore incomplète. De là la classe d'eaux minérales qui, ne renfermant plus de sulfures, mais contenant des sulfates, des carbonates, et surtout cette matière organique qu'il regardait comme le cachet de leur origine première, devaient, dans une classification des eaux minérales, porter le nom d'*eaux minérales dégénérées*. M. Filhol comprend les choses d'une manière inverse. Il se demande si les eaux n'auraient pas originairement contenu du sulfate, et si celui-ci n'aurait pas été transformé en sulfure par l'action de la matière organique préexistante. Les eaux sulfureuses seraient dès lors pour lui des eaux sulfatées dégénérées. Ainsi devrait, dans ses idées, disparaître la distinction qu'on a voulu établir entre les *eaux sulfureuses naturelles*, et les eaux qu'on a appelées *eaux sulfureuses accidentelles*. Les eaux de la chaîne pyrénéenne devraient leur origine à la même cause que celles d'Enghien. Dans les premières, ce serait du sulfate de soude décomposé par la matière des végétations sulfuraires, et dans l'autre, du sulfate de chaux altéré par la matière soluble des tourbes et des lignites qui donneraient naissance au principe sulfureux. Il y aurait bien à dire sur cette question, mais je me garderai d'aborder une telle controverse dans ce Rapport déjà trop long. Quelle que soit d'ailleurs l'opinion qu'on adopte, on trouvera certainement qu'il était bien permis à M. Filhol, après avoir tracé quelques chapitres de l'histoire positive des eaux minérales sulfureuses, de faire, comme tous ses devanciers, une petite excursion dans le domaine des suppositions, des hypothèses, et pour ainsi dire du roman.

» Les détails dans lesquels vos Commissaires viennent d'entrer montrent l'étendue des recherches de M. Filhol et de quelle utilité leur connaissance peut être pour ceux qui auront à se livrer à des investigations du même genre. Ils vous proposent de le remercier de sa communication, de l'engager à poursuivre, avec la persévérance et l'habileté dont il a déjà fait preuve, la voie dans laquelle il s'est heureusement engagé, ainsi qu'à continuer et à étendre cette série d'observations comparatives, matériaux qui, convenablement mis en œuvre, serviront plus tard à établir sur ses véritables bases la théorie de la production des eaux minérales sulfureuses. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherche comparative de l'iode et de quelques autres matières dans les eaux (et les égouts) qui alimentent Paris, Londres et Turin; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Thenard, Magendie, Dumas, Élie de Beaumont, Gaudichaud, Pouillet, Regnault, Bussy.)

« A. Les eaux de la Seine sont, à une époque donnée, plus iodurées près de leur source qu'aux environs de Paris.

» Pendant que la proportion de l'iode diminue, celle des autres matières dissoutes dans l'eau augmente, quoique dans un rapport inverse moindre.

» A Charenton, la Seine est l'une des rivières dont l'eau est à la fois la plus légère et la plus riche en iode.

» MM. Boutron et O. Henry avaient signalé le mélange encore si imparfait des eaux de la Seine à celles de la Marne à leur entrée dans Paris; c'est en raison de cette circonstance que l'eau est plus légère et plus iodurée en amont du Jardin des Plantes et dans le bras gauche qui entoure l'île Saint-Louis que devant l'île Louvier et à la roue hydraulique du pont Notre-Dame.

» En aval de Paris, les eaux de la Seine ne sont pas beaucoup plus iodées qu'en amont; la masse du résidu y est au contraire notablement augmentée. Ici encore, c'est sur la rive gauche que, en raison de la moindre importance des égouts, sont les eaux les plus légères.

» Mais ce qui distingue le plus les eaux de la Seine à leur sortie de Paris, c'est moins la quantité des matières dissoutes que leur qualité. La proportion des matières organiques et des chlorures est notablement accrue, et les sels d'ammoniaque signalés par M. Chevreul pendant la saison d'été, sont ici très-appréciables; on peut aussi quelquefois trouver des indices d'hydrogène sulfuré et de l'urée apportée par les égouts.

» A l'exception de l'Yonne, dont les eaux sont sensiblement pareilles à celles de la haute Seine, tous les affluents de cette rivière tendent, à partir de Montereau, à accroître la somme des matières fixes et à faire baisser la proportion de l'iode.

» L'Essonne et le Loing occupent le premier rang parmi ces affluents; viennent ensuite et successivement, l'Orge et l'Yvette, l'Yères, l'Allamont, et bien loin de tous, la Bièvre, qui n'est à son embouchure qu'un gros égout à base d'eau séléniteuse.

» En raison du grand volume de ses eaux, du poids des matières terro-salines tenues en dissolution (1), de la faible proportion d'iode, des troubles fréquents qui nécessitent pour beaucoup d'usages la filtration ou le repos, la Marne doit être regardée comme le moins bon des affluents de la Seine. Le petit Morin et le Morin versent dans la Marne des eaux qui tendent à accroître la proportion de l'iode.

» L'Orge, l'Yvette, et surtout l'Allamont, l'Yères et le Morin qui descendent des plaines les plus fumées de la Brie, renferment souvent des quantités très-notables de matières extractives, de nitrates et de sels à base d'ammoniaque.

» Le produit des égouts varie beaucoup suivant l'heure de la journée, le quartier traversé, l'eau fournie par les bornes-fontaines. La proportion de l'iode peut être de une à deux fois, celle du résidu de deux à dix fois, celle des chlorures et des matières extractives cinquante fois plus considérable que dans l'eau de la Seine.

» Aux heures où, les bornes-fontaines étant fermées, les égouts ont leurs eaux à l'état de plus grande concentration, on peut y trouver des traces d'urate d'ammoniaque, et par litre quelques milligrammes de carbonate d'ammoniaque, de 1 à 2 décigrammes de phosphates et jusqu'à 1 gramme d'urée et des matières extractives de l'urine.

» Après le dépôt des matières organiques, des oxydes et des sulfures métalliques suspendus dans l'eau des égouts, celle-ci est d'une couleur plus ou moins ambrée, d'une saveur piquante et salée qui rappelle celle de l'urine, d'une odeur presque toujours urineuse.

» Abandonnées quelques jours à elles-mêmes, les eaux des égouts exhalent une odeur à la fois sulfureuse et piquant les yeux, due à la production d'ammoniaque et d'acide sulfhydrique. En un temps plus long le principe ammoniacal disparaît presque absolument; l'élément sulfureux domine alors, et l'on pourrait croire que l'on a affaire à une de ces eaux minérales trouvées à diverses époques dans le rayon de Paris.

» A la suite d'une averse, les égouts portent à la Seine une quantité notable de sulfate de chaux enlevé dans la ville par les eaux pluviales.

---

(1) Contrairement à l'opinion de Dupasquier, je suis éloigné d'admettre qu'une eau, pour être salubre, doit être chargée de sels calcaires. Mes raisons sont: 1° que l'économie trouve amplement dans les autres aliments la chaux dont elle a besoin; 2° que l'iode, dont la nature n'est pas aussi prodigue que de la chaux, est ordinairement dans les eaux en proportion inverse de celle-ci.

» Des affluents du canal de l'Ourcq, la rivière d'Ourcq, à Mareuil, est celui qui se rapproche le plus de la Seine par sa légèreté, sa forte iodu-ration, et la petite quantité des matières organiques.

» Près de l'Ourcq se place le Clignon (introduit dans le canal, en 1843, sur le Rapport de M. Thenard), qui n'en diffère sensiblement que par la proportion plus grande des matières organiques.

» Tous les autres cours d'eau tributaires du canal ont pour effet d'accroître la proportion de la somme des matières dissoutes et de diminuer celle de l'iode. Après l'Ourcq et le Clignon vient la Gergogne, puis successivement : l'Arneuse qui s'est saturée, dans les marais, de matières organiques, la Thérouenne, la Beuvronne et la Collinance dont le Mory ne s'écarte pas, le Rutel aux eaux déjà très-calcaires, et, enfin, les sources crues et séléniteuses des roches de Crégy.

» A leur arrivée dans Paris, les eaux du canal de l'Ourcq contiennent à peu près deux fois plus de sels terreux et deux fois moins d'iode que celles de la Seine avant leur mélange aux eaux de la Marne.

» L'eau du puits artésien de Grenelle est sensiblement ferrugineuse, aussi iodurée et plus légère que celle de la Seine prise même au-dessus de la Marne.

» L'eau d'Arcueil contient très-sensiblement quatre fois moins d'iode que celle de la Seine. Comme l'ont déterminé MM. Boutron et Henry, elle dépose continuellement du carbonate de chaux, un peu d'oxyde de fer, etc., avec lesquels se précipitent des traces d'iode.

» Les sources sélétineuses des Prés-Saint-Gervais renferment cinq à six fois moins d'iode que l'eau de la Seine, et la proportion de ce principe est moindre encore dans les eaux de Belleville, qui se distinguent entre les sources crues par leur crudité extrême.

» Les puits de Paris, justement délaissés, fournissent pour la plupart des eaux saturées de gypse, chargées de chlorures déliquescents et de nitrates, et ne contenant pas d'iode en quantité appréciable.

» B. Les eaux du New-River, amenées à Londres où elles sont très-estimées et fournissent à une grande parte de la ville, notamment aux quartiers les plus riches, se rapprochent beaucoup, par leur ioduration et leur légèreté, des eaux de la Seine.

» A Windsor ou à Hampton-Court, au-dessus du barrage, les eaux de la Tamise ont beaucoup de rapports avec celles du canal de l'Ourcq, tant par la proportion de l'iode que par celle des autres matières dissoutes.

» A leur sortie de la ville, les eaux de la Tamise se sont chargées de chlorures, de matières organiques et d'un peu d'iode.

» L'Old-River pris à Feltham, vers le pont de pierre de la route d'Hunslow, est sensiblement moins ioduré que la Tamise.

» Le New-River doit être compté, avec la Seine, parmi les rivières fournissant les meilleures eaux potables; la Tamise et l'Old-River, comme le canal de l'Ourcq, au nombre de celles encore bonnes et salubres.

» Londres possède, au moins dans la partie basse d'Oxford-Street, quelques puits-pompes à eau presque légère et assez iodurée.

» C. Les eaux de puits, généralement usitées à Turin, sont de moitié moins séléniteuses que celles des puits de Paris; elles se rapprochent, par la somme des principes dissous, de nos sources des Prés-Saint-Gervais, mais elles renferment encore moitié moins d'iode que ces dernières.

» Les sources Valentin et Sainte-Barbe, très-renommées, la première surtout, ne diffèrent réellement des eaux des puits de Turin que par une proportion encore moindre d'iode.

» Les eaux du Pô, principalement utilisées à Turin par les établissements de blanchissage, contiennent la moitié de la somme des sels terreux dissous dans les eaux des sources précédentes, et une quantité d'iode sensiblement égale à celle des eaux de puits.

» Les eaux de la petite Doire sont deux fois plus séléniteuses que celles du Pô; elles le sont autant que les sources Valentin et Sainte-Barbe à Turin, ou que les eaux des Prés-Saint-Gervais; l'iode ne s'y trouve qu'en quantité minime ou nulle.

» En résumé, tandis que les eaux principales qui alimentent Paris et Londres se ressemblent et sont parallèles, à ce point que la Seine est représentée par le New-River, et le canal de l'Ourcq par la Tamise, les eaux potables de Turin ne peuvent être comparées qu'avec nos sources des Prés-Saint-Gervais pour le poids total des principes dissous, et avec celles de Belleville pour la minime proportion de l'iode. »

M. Zalewski lit une Note sur l'électricité considérée comme cause des effets attribués à la gravitation universelle.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Domeyko, professeur de chimie au Collége de Valparaiso, a adressé à l'École des Mines une suite de minerais des mines d'argent des environs de Coquimbo. Dans cette collection intéressante, il existe des cristaux d'iodure d'argent, de formes jusqu'à présent inconnues, ainsi que deux minéraux nouveaux. **M. Dufrénoy** a l'honneur de les présenter à l'Académie, suivant le désir que M. Domeyko lui a exprimé.

« *Les cristaux d'iodure d'argent* ont 2 à 3 millimètres de longueur; ils sont en prismes rhomboïdaux droits, portant des troncatures sur les arêtes verticales aiguës; il en résulte que leur coupe est un hexagone symétrique.

» Les deux minéraux nouveaux sont :

» 1°. *Un antimoniate de mercure,* provenant de la mine de la Jarilla, province de Coquimbo;

» 2°. *Un cuivre gris mercuriel antimonié,* recueilli dans la même mine.

» Le cuivre gris est souvent mélangé d'antimoniate de mercure, visible à l'œil; il est dès lors probable que c'est à ce mélange qu'est due la composition particulière qu'il présente.

» Les analyses faites par M. Domeyko le conduisent à admettre, pour la composition de l'antimoniate de mercure, les éléments suivants :

Acide antimonique	0,338	1,000.
Oxyde de mercure	0,222	
Oxyde de cuivre	0,154	
Oxyde de fer	0,007	
Gangue, pyrite, cuivre gris	0,110	
Eau et perte	0,169	

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur une classe étendue de systèmes d'équations différentielles qui se rattachent à la théorie des courbes à double courbure; par* **M. J.-A. Serret.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

« Diverses questions de géométrie, et particulièrement un grand nombre de celles qui se rattachent à la théorie des courbes à double courbure, se ramènent à l'intégration de certains systèmes d'équations différentielles simultanées à trois variables qui ont un caractère remarquable. Les systèmes

dont il s'agit sont formés de deux équations entre plusieurs fonctions des trois variables et de leurs différentielles jusqu'à celles d'un certain ordre quelconque; ces fonctions sont telles, qu'étant égalées à des constantes arbitraires, les équations qui en résultent se réduisent, après la différentiation, à une ou, au plus, à deux équations différentielles distinctes.

» Dans le premier cas, celui où les équations dont nous parlons se réduisent à une seule, le système des équations proposées n'admet point, à proprement parler, d'intégrale; il se réduit, en quelque sorte, à une équation unique et admet, par suite, une solution qui renferme une fonction arbitraire. Mais, outre cette solution si générale, il en existe une autre à laquelle on peut justement donner le nom de *solution particulière*, et qui renferme un moindre nombre de constantes arbitraires qu'il n'y en a en général dans l'intégrale d'un système de même ordre que le proposé. Cette solution particulière donne presque toujours la véritable solution de la question qui a conduit aux équations différentielles proposées. On en a un exemple dans le problème qui a pour objet de trouver une courbe dont les centres des sphères osculatrices soient situés sur une courbe donnée. On satisfait effectivement à la question, en prenant une courbe tracée à volonté sur une sphère de rayon arbitraire, et qui aurait son centre en un point quelconque de la courbe donnée; mais on y satisfait aussi par le moyen d'une courbe non sphérique, et dont les équations renferment deux constantes arbitraires.

» Le deuxième cas conduit à des résultats différents. Les équations proposées admettent une intégrale et une solution particulière qui renferme généralement une constante arbitraire de moins que l'intégrale, et qui donne presque toujours la vraie solution du problème qui a conduit aux équations différentielles proposées. On a un exemple de ce deuxième cas dans le problème qui a pour but de trouver une courbe dont les centres de courbure soient sur une courbe donnée plane ou à double courbure. On satisfait évidemment au problème, en prenant un cercle dont le rayon et le plan soient arbitraires, et dont le centre soit en un point quelconque de la courbe donnée. Les équations de ce cercle renferment quatre constantes arbitraires, et forment l'intégrale générale des équations différentielles du problème auquel on satisfait aussi par le moyen d'autres courbes dont les équations peuvent contenir trois constantes arbitraires au plus.

» Lagrange est, je crois, le premier qui ait considéré des équations différentielles à deux variables formées avec deux ou plusieurs fonctions de ces variables et de leurs différentielles qui, égalées à des constantes arbitraires,

fournissent autant d'intégrales d'une même équation. Dans une Note que j'ai publiée à la fin de la troisième édition de la *Théorie des fonctions analytiques*, j'ai ajouté quelques développements à l'analyse de Lagrange, et les considérations dont j'ai fait usage ont été le point de départ des recherches nouvelles que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie.

» Ce Mémoire est composé de deux parties. La première partie renferme l'analyse générale des équations différentielles dont il a été parlé plus haut, avec plusieurs applications de la théorie. Dans la seconde partie, j'étudie les détails que présente la solution des deux problèmes principaux qui m'ont conduit à entreprendre les recherches actuelles. On y verra une application remarquable des formules dont j'ai déjà fait usage dans plusieurs Mémoires, et, en particulier, dans celui que j'ai publié au tome XVI du *Journal de Mathématiques pures et appliquées.* »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'extension du théorème de* M. Sturm *à un système d'équations simultanées; par* **M. Hermite.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Sturm.)

« Le théorème de M. Sturm a pour objet de déterminer le nombre des racines réelles d'une équation à une inconnue, qui sont comprises entre deux limites données. Je me suis proposé, dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, une question analogue pour deux équations simultanées, et qu'on peut énoncer ainsi : Considérant l'une des inconnues comme l'abscisse, et l'autre comme l'ordonnée d'un point rapporté à deux axes rectangulaires, déterminer le nombre des points auxquels correspondent des solutions des équations proposées, et qui sont compris dans l'intérieur d'un rectangle donné. Cette question se trouve résolue de la manière suivante. Désignons les sommets du rectangle par les lettres a, b, c, d, et supposons les côtés ab et ad respectivement parallèles aux directions positives des axes des abscisses et des ordonnées. On substituera successivement les valeurs numériques des coordonnées de ces quatre points à la place des lettres x et y, dans une certaine suite de fonctions de ces deux variables; et en désignant par A, B, C, D les nombres de variations que présente cette suite, lorsqu'on prend pour les variables les coordonnées des points a, b, c, d, on aura, pour le nombre cherché, la valeur

$$n = \frac{A - B + C - D}{2}.$$

Ce résultat est, comme on voit, entièrement analogue à celui du théorème

de M. Sturm; cette analogie se maintient encore lorsque l'on considère trois équations simultanées au lieu de deux. Désignant alors les inconnues par x, y, z, on les regardera comme les coordonnées d'un point de l'espace rapporté à trois axes rectangulaires, de sorte qu'à chaque solution des équations proposées réponde un point déterminé. Cela posé, considérons un parallélipipède droit, dont les bases parallèles au plan des xy soient les rectangles $abcd$, $a'b'c'd'$. Nous supposerons les côtés ab, ad parallèles aux directions positives des x et des y, et les droites aa', bb', cc', dd' parallèles à la direction positive de l'axe des z. Cela étant, le nombre des points représentant des solutions et compris dans l'intérieur de ce parallélipipède, sera déterminé de la manière suivante. Désignons respectivement par A, B, C, D, A', B', C', D', les nombres des variations que présente une certaine suite de fonctions de trois variables, lorsqu'on substitue à ces variables les valeurs numériques des coordonnées des points a, b, c, d, a', b', c', d', le nombre cherché sera donné par la formule

$$n = \frac{1}{4}\left[(A - A') - (B - B') + (C - C') - (D - D')\right].$$

Il est remarquable qu'il existe un grand nombre de suites jouissant ainsi de propriétés semblables à celles des fonctions de M. Sturm, dans la théorie des équations simultanées. Voici la plus simple pour le cas de deux équations prises, si l'on veut, sous la forme :

$$F(x) = 0,$$
$$y = \Phi(x),$$

$F(x)$ étant un polynôme entier, et $\Phi(x)$ une fonction rationnelle de x.

» Nommons $x_1, x_2, \ldots, x_m$ les racines de l'équation $Fx = 0$, $y_1, y_2, \ldots, y_m$ les valeurs correspondantes de y, S_i la somme symétrique $x_1^i + x_2^i + \ldots + x_m^i$, et T_i la suivante : $y_1 x_1^i + y_2 x_2^i + \ldots + y_m x_m^i$; le premier terme de la suite sera l'unité, et les autres les déterminants des systèmes linéaires :

$$\begin{vmatrix} 1 & x \\ T_0 - S_0 y & T_1 - S_1 y \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & x & x^2 \\ T_0 - S_0 y & T_1 - S_1 y & T_2 - S_2 y \\ T_1 - S_1 y & T_2 - S_2 y & T_3 - S_3 y \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & x & x^2 & x^3 \\ T_0 - S_0 y & T_1 - S_1 y & T_2 - S_2 y & T_3 - S_3 y \\ T_1 - S_1 y & T_2 - S_2 y & T_3 - S_3 y & T_4 - S_4 y \\ T_2 - S_2 y & T_3 - S_3 y & T_4 - S_4 y & T_5 - S_5 y \end{vmatrix},$$

etc.;

le dernier terme est le déterminant à $m + 1$ colonnes obtenu en continuant la même loi. En général, c'est au moyen de fonctions symétriques

des racines des équations proposées que se trouvent immédiatement exprimées les fonctions analogues à celles de M. Sturm, et les propriétés de ces fonctions sont déduites de leur loi même de formation. L'idée d'introduire ainsi explicitement les racines est due à M. Sylvester, qui, le premier, a montré comment elles entraient dans la composition des fonctions de M. Sturm; M. Cayley a fait voir ensuite avec élégance comment les propriétés élémentaires des déterminants permettaient de transformer les premiers termes des formules de M. Sylvester en d'autres qui contiennent seulement les sommes des puissances semblables des racines (1). Ce sont aussi des expressions analogues à ces sommes, pour le cas de deux équations simultanées, qui figurent dans nos formules et qui les rapprochent de celles du savant géomètre. Mais le fait le plus important qui ressort de mes recherches, consiste dans l'existence d'une infinité de fonctions possédant les propriétés de celles de M. Sturm, pour une ou plusieurs équations. Cela ouvre la voie à des recherches importantes, sur lesquelles je pourrai peut-être revenir dans une autre occasion; je me bornerai pour le moment à cette remarque, que les conditions de réalité des racines d'une équation à une inconnue peuvent s'exprimer uniquement à l'aide des fonctions rationnelles des coefficients, qu'on nomme *hyperdéterminants* ou *invariants*. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur le magnétisme dynamique; par* **M. Th. du Moncel.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée : MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

« I. *Réactions magnétiques des courants.* — Le principe fondamental dynamique peut se résumer ainsi qu'il suit :

» Tout courant électrique agit magnétiquement soit sur le fer, soit sur les aimants, et cette action varie, quant à sa nature magnétique, suivant le sens du courant.

» Il suffit, pour se convaincre de ce principe, d'approcher d'un circuit voltaïque une aiguille posée en équilibre sur un pivot, et l'on observe que l'action exercée sur ses deux pôles est diamétralement opposée, suivant que le courant marche dans un sens ou dans l'autre.

» Il résulte de ce principe :

» 1°. Qu'un circuit voltaïque fermé doit agir d'un manière différente d'un côté et de l'autre de son plan, et se comporter conséquemment comme

---

(1) Tomes IX et XIII du *Journal de Mathématiques* de M. Liouville.

un véritable aimant dont les pôles seraient annulaires et distribués sur la périphérie du conducteur à gauche et à droite du plan du circuit; car le sens du courant dans le circuit est différent suivant qu'on le considère d'un côté ou de l'autre de son plan, et c'est, en effet, ce que l'expérience démontre;

» 2°. Que la périphérie externe ou interne d'un circuit fermé doit agir différemment aux extrémités opposées des différents diamètres; mais il faut pour cela que le circuit soit placé, à l'égard de l'objet qui subit son effet magnétique, dans certaines conditions. Et on le conçoit aisément, si l'on réfléchit qu'à l'égard d'un objet dont la position reste la même, le courant marche dans un sens différent aux extrémités de chaque diamètre du circuit.

» Voici maintenant deux autres principes qui vont fixer la nature de ces actions magnétiques suivant le sens du courant :

» 1°. La nature des réactions magnétiques d'un courant, d'un côté et de l'autre de son plan, est toujours telle, qu'un pôle boréal semble exister à la droite du courant et un pôle austral à la gauche, en supposant le spectateur couché dans le circuit de manière à avoir la tête dirigée vers le pôle négatif de la pile et la face tournée vers le centre du circuit;

» 2°. La nature des réactions magnétiques de la périphérie externe ou interne d'un circuit fermé est toujours telle, qu'un pôle boréal se manifeste à l'extrémité du diamètre qui coupe par la moitié le corps du spectateur placé dans le courant quand la tête de celui-ci est à la droite de ce diamètre, tandis que c'est au contraire un pôle austral quand la tête du spectateur est à la gauche. Il va sans dire que la gauche et la droite du diamètre doivent s'entendre ici de la gauche et de la droite du courant qui quitterait le circuit pour passer par ce diamètre; mais alors la face du spectateur du circuit serait censée tournée contre le plan de ce circuit.

» Ces principes et les conséquences que nous en avons déduites expliquent à eux seuls toutes les lois des réactions magnétiques des courants. En effet, il résulte de ces principes :

» 1°. Que deux courants parallèles marchant dans le même sens doivent s'attirer, puisque les pôles de ces deux courants qui sont en présence sont de nom contraire;

2°. Que deux courants parallèles marchant en sens opposé doivent se repousser, puisque des pôles de même nom se trouvent en présence;

» 3°. Que deux courants croisés qui s'éloignent ou se dirigent en même temps vers leur point de croisement, s'attirent;

» 4°. Que deux courants croisés qui s'approchent ou s'éloignent de leur point de croisement dans un sens différent, se repoussent;

» 5°. Qu'une hélice métallique étant composée d'autant d'aimants qu'il y a de spires dans sa longueur forme un seul et même aimant ayant ses deux pôles et sa ligne neutre; car les pôles opposés de toutes les spires comprises entre les spires extrêmes étant en présence se neutralisent;

» 6°. Que réciproquement un aimant peut être considéré, quant à son action vis-à-vis un courant, comme une hélice métallique dans laquelle circule un courant électrique;

» 7°. Qu'une aiguille aimantée tend toujours à se mettre en croix sur le courant; car il y a réaction de courants croisés les uns sur les autres, puisque l'aiguille aimantée peut être assimilée à une hélice;

» 8°. Que dans ce croisement de l'aiguille aimantée sur le courant, la direction de son pôle austral vers l'ouest ou vers l'est dépend : 1° quand les courants sont horizontaux et dirigés parallèlement à l'axe de l'aiguille, de leur position au-dessus et au-dessous du plan de déclinaison; 2° quand les courants sont verticaux et placés dans des plans perpendiculaires à l'axe de l'aiguille, de leur position à droite ou à gauche du plan d'inclinaison; 3° quand les courants verticaux ou horizontaux sont placés en dehors des extrémités de l'aiguille dans des plans parallèles ou perpendiculaires à son axe, de leur position horizontale et verticale;

» 9°. Que les réactions que nous venons d'étudier dans l'hypothèse d'un courant rectiligne, se reproduisent de la même manière à l'égard d'un circuit fermé contourné en hélice; car l'action des spires de cette hélice sur l'aiguille étant la même d'un côté comme de l'autre, se trouve neutralisée de telle sorte qu'il n'y a que l'action du courant dans le sens de l'axe de l'hélice qui soit effective. Néanmoins, l'action est plus marquée dans celles des positions de l'aiguille où le courant magnétique et le courant électrique se trouvent exercer un effet concordant. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note de* **M. Girard** *sur son nouveau procédé d'étamage du fer.* (Communiquée par **M. Dumas.**)

« Ce procédé consiste dans l'emploi des chlorures, et notamment de celui de zinc, pour couvrir le bain d'étain.

» Les propriétés du chlorure de zinc pour l'étamage sont connues de tous les industriels compétents; mais ce qui faisait échec à tous ceux qui en ont tenté l'application, c'était la nécessité de repasser les pièces dans un

second bain couvert de suif pour avoir des produits acceptables par le commerce. C'est là que résidait toute la difficulté, et cette façon d'opérer n'apportait point d'amélioration sous le rapport de la salubrité, et encore moins sous le rapport industriel; car il était impossible, par ce système, d'éviter l'introduction du chlorure de zinc dans le suif qui couvrait le second bain; il en résultait alors une décomposition du chlorure de zinc (d'après ce que j'ai pu juger par les résultats), qui occasionnait des vapeurs encore moins supportables que par l'ancien étamage au suif, et qui altérait le bain en très-peu de temps par la combinaison du zinc avec l'étain.

» Ce résultat négatif indiquait qu'il fallait une réforme radicale des anciens procédés pour arriver à faire un emploi utile du chlorure de zinc.

» Voici les conditions qu'il fallait réunir :

» 1°. Suppression absolue du suif;

» 2°. Opérer par une simple immersion et sans laisser séjourner dans le bain;

» 3°. Obtenir des produits acceptables par le commerce, qui puissent se vendre de concurrence avec ceux des anciens procédés d'étamage au suif.

» C'est à quoi je suis parvenu, et ces trois conditions réunies me donnent les résultats suivants : 1° économie; 2° salubrité; 3° sécurité contre les incendies..

» L'économie porte sur les points suivants :

» 1°. Quatre-vingt-dix pour cent de la dépense du suif remplacé par les chlorures;

» 2°. Cinquante pour cent sur les mains-d'œuvre et le combustible;

» 3°. Soixante pour cent sur la mise de fonds en matériel, tels que fourneaux et chaudières, et sur les bains d'étain.

» La salubrité est obtenue par la suppression du suif qui, par ses vapeurs mêlées d'acide carbonique, ne permet pas à tous les tempéraments d'y résister, et incommode toujours les ouvriers les plus forts. Tandis que par mon procédé d'application des chlorures, il n'y a aucune émanation sensible, et le premier venu peut s'y mettre sans se trouver incommodé, même le premier jour.

» La sécurité contre les incendies naît naturellement de la suppression du suif, qui, sans mentionner les cas d'oubli ou de négligence, donne périodiquement des feux de cheminée très-intenses, à cause des vapeurs de suif qui se condensent contre les parois de la cheminée.

» Les moyens à l'aide desquels j'obtiens ces résultats sont de deux sortes :

la première est relative à la composition des chlorures qui recouvrent le bain ; la deuxième à un procédé de décoloration des parties colorées par le contact des chlorures en sortant du bain.

» *Composition des chlorures.* — Le chlorhydrate d'ammoniaque, qui est indispensable pour prévenir la formation d'excès de base dans le chlorure de zinc, a l'inconvénient d'exercer une action trop vive et de colorer la surface de l'étamage d'une façon indélébile. Je diminue cette trop vive affinité par l'adjonction au chlorure de zinc d'environ 10 pour 100 de chlorure de sodium ou de potassium, et d'une quantité presque imperceptible de matière organique de la nature des acides gras, de préférence. Je n'ai pas encore une idée bien arrêtée sur la transformation qu'éprouve cette matière organique; mais ce que j'ai eu occasion de reconnaître bien des fois, c'est qu'il se produit une odeur camphrée dès qu'elle est introduite en plus grande quantité, seulement de la grosseur d'une noisette à la fois. L'addition de 4 à 5 pour 100 de protochlorure d'étain produit un bon effet.

» *Procédé de décoloration.* — Le lavage ne suffit pas pour enlever entièrement les traces des chlorures à la surface de l'étamage ; j'opère cette décoloration complète par l'immersion des pièces dans une eau légèrement acidulée ou dans une légère dissolution de protochlorure d'étain, de manière à ne pas altérer l'éclat de l'étamage. Les pièces sont ensuite rincées, puis couvertes de sciure de bois et séchées à l'étuve. Une légère friction, avec un linge doux, les débarrasse de cette sciure lorsqu'elle est sèche, et tout est terminé.

» Voilà les résultats auxquels je suis parvenu après trois années d'application en grand du chlorure de zinc à l'étamage, et après avoir essuyé de nombreux insuccès. Quoique encore restreinte, l'exploitation que j'en fais aujourd'hui a acquis une marche régulière qui ne tend plus qu'à progresser.

» Cette transformation dans l'étamage coïncide heureusement avec les perfectionnements obtenus depuis quelques années dans le laminage des tôles, et permettra de satisfaire aux besoins généralement sentis d'avoir des fers-blancs de grande dimension et à bas prix.

» Croyant avoir résolu un problème utile à la salubrité ainsi qu'au progrès industriel, je désire concourir aux récompenses qui sont accordées en pareil cas. »

(Renvoi à l'examen de la Commission chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix concernant les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre.)

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations sur les rayons osseux supérieurs des membres thoraciques dans quelques Mammifères* (deuxième partie); *par* **M. A. Lavocat.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Duméril, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Je crois devoir rappeler que la première partie de ce travail a été consacrée à l'examen de quelques principaux détails relatifs à l'os de l'épaule.

» OS DU BRAS. — *Empreinte* ou *crête deltoïdienne*. Dans tous les Mammifères que j'ai eu occasion d'examiner, cette surface d'insertion existe plus ou moins développée. Dans le cheval, par exemple, elle est saillante et recourbée en arrière. Bien que l'analogie de cette éminence avec l'empreinte deltoïdienne de l'homme ait été indiquée, il y a déjà une dizaine d'années, dans l'Anatomie des animaux domestiques, cette partie, au lieu de recevoir la dénomination significative qui lui convient, a conservé le nom vague de *tubérosité externe* du corps de l'humérus. Cela tient sans doute à ce que, dans cette même Anatomie, le deltoïde a été jusqu'à présent méconnu sous le nom de *long abducteur du bras* ou *grand scapulo-huméral*.

» *Extrémité inférieure*. Le langage de l'anatomie comparée est loin d'être fixé à l'égard de la surface articulaire inférieure de l'humérus. D'après les uns, elle est partagée en une petite tête et une trochlée; d'après les autres, en deux condyles ou en deux trochlées, etc.; mais l'inconvénient est plus grave encore lorsqu'on admet qu'il y a une trochlée du côté externe, et un condyle du côté interne, comme cela est établi, depuis très-longtemps, dans l'Anatomie des animaux domestiques. Il en résulte que l'épicondyle et l'épitrochlée occupent une position tout à fait opposée dans les animaux, par rapport à ce qui est dans l'homme; en conséquence, les muscles attachés à ces éminences reçoivent des noms dissemblables dans les deux anatomies : le même muscle est appelé ici *épicondylo...*, là *épitrochlo...*, condition éminemment nuisible aux études comparatives.

» Mais cette confusion ne repose que sur une appréciation inexacte qu'il est facile de rectifier. Il est généralement admis que, dans l'homme, l'extrémité inférieure de l'humérus porte, en dehors, un condyle et, en dedans, une trochlée, séparés l'un de l'autre par une rainure creusée en dehors du bord externe de la trochlée. On retrouve la même disposition essentielle dans les quadrupèdes; la seule différence qu'il y ait, consiste dans

les dimensions relatives des deux surfaces. En effet, si dans l'homme le condyle est presque aussi large que la trochlée, dans les quadrupèdes, le condyle est généralement étroit et la trochlée très-élargie en dedans, parce qu'il faut une plus grande surface du côté interne, où se fait principalement l'appui.

» En outre, le condyle est toujours caractérisé par le peu de longueur de sa courbe, qui ne représente guère qu'un demi-cercle, et il s'arrête à la partie inférieure de la surface articulaire; tandis que la trochlée, qui se prolonge et remonte en arrière, figure un cercle presque complet.

» Un autre caractère du condyle huméral, c'est d'être toujours en connexion avec le radius; quant à la trochlée, elle repose exclusivement sur le cubitus, dans l'homme; moitié sur le cubitus, moitié sur le radius, dans le chat et dans le chien, et entièrement sur le radius, de même que le condyle, dans le lièvre, le porc, le cheval, les ruminants, etc. (1).

» Dans l'éléphant, la démarcation entre le condyle et la trochlée est peu sensible, à peu près comme dans le porc; ces deux surfaces articulaires reposent sur le cubitus; mais, en avant, le condyle et la partie externe de la trochlée appuient sur le radius. Ici encore la règle est donc observée. Elle l'est même dans la taupe.

» OS DE L'AVANT-BRAS. — *Extrémité inférieure du cubitus.* On sait que généralement, dans les quadrupèdes, le cubitus se prolonge jusqu'au carpe, où il s'articule avec le pyramidal et le pisiforme. Cette disposition se retrouve même chez les ruminants. Mais on admet que dans le cheval l'extrémité inférieure du cubitus se termine en pointe et s'efface sur le corps du radius; de sorte que ce dernier os forme à lui seul la surface articulaire contiguë aux os carpiens du premier rang. Cette exception n'est pas fondée : il est vrai que le cubitus se soude au radius dans presque toute son étendue, et même que les deux os sont confondus dans le milieu de leur longueur; mais, vers la partie inférieure, le cubitus reparaît sous forme d'une petite colonne saillante, parfois même détachée, au bord externe du radius; et c'est à lui qu'appartient la tubérosité inférieure externe, considérée jusqu'à présent comme faisant partie du radius. Ce renflement inférieur du cubitus porte, en dehors, une coulisse pour le tendon du muscle extenseur latéral des phalanges, comme dans l'homme et les autres Mammifères; sa surface inférieure, diarthroïdale, convexe d'avant en arrière, et large de 16

(1) Mais toujours la gorge de la trochlée répond en arrière à l'échancrure sigmoïde du cubitus.

à 18 millimètres, s'articule en bas avec le pyramidal et en arrière avec le pisiforme. Du côté interne, la démarcation entre cette surface cubitale et celle qui appartient au radius est indiquée par un sillon toujours très-prononcé en arrière.

» Pour compléter cette restitution, j'ajouterai qu'il en est de même, dans le membre pelvien, pour l'os qui correspond au cubitus, c'est-à-dire pour le péroné.

» Il est reconnu aujourd'hui que, dans les ruminants en général, cet os, rudimentaire et presque entièrement fibreux, a cependant son extrémité inférieure représentée par une pièce osseuse irrégulière, située du côté externe entre le tibia, l'astragale et le calcanéum, pièce qui a été longtemps considérée comme un os tarsien particulier.

» Dans le genre *equus*, le péroné est plus développé que dans les ruminants, et cependant on n'admet pas qu'il se prolonge jusqu'au tarse : c'est une erreur analogue à celle qui est relative au cubitus. En effet, le péroné du cheval descend et se renfle au côté externe de l'extrémité inférieure du tibia, où il est soudé; ce renflement péronéen porte en dehors la coulisse propre à l'extenseur latéral des phalanges; en dedans, il concourt à former l'articulation des os de la jambe avec le tarse par son contact avec le bord externe de l'astragale. Ce plan articulaire, qui a au moins 15 millimètres de largeur, est séparé de la surface tibiale par un léger sillon antéro-postérieur, et le renflement tout entier représente exactement la malléole externe, dont il a tous les caractères. En conséquence, la disposition qui est offerte, dans le cheval, par l'extrémité inférieure du cubitus et du péroné, n'est pas exceptionnelle, elle est au contraire soumise à la loi générale. »

M. Fock, qui avait précédemment soumis au jugement de l'Académie un Mémoire sur la stature de l'homme et les proportions de son corps, envoie aujourd'hui une suite de ce travail, dans laquelle il s'occupe spécialement des formes de la tête osseuse.

Le résultat de ses nouvelles recherches peut être exprimé à peu près dans ces termes : « La charpente osseuse de la tête, qui offre aux muscles mis en jeu dans les différents mouvements de la face, les points d'attache les plus avantageux de manière à combiner la force et la légèreté, doit avoir une forme qui est aussi celle à laquelle, dans le monde civilisé, on attache l'idée d'élégance; en un mot, le beau type grec, tel que nous l'offrent quelques statues antiques, doit être aux yeux des physiologistes, comme il l'est

aux yeux de l'artiste, ce qui, pour cette partie de notre corps, approche le plus de la perfection idéale. »

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Flourens, Serres.)

M. Artur, en adressant un Mémoire ayant pour titre : « Examen des *Recherches sur la capillarité,* de M. Simon (de Metz) », prie l'Académie de vouloir bien faire examiner ce travail par une Commission composée de physiciens, de chimistes et de naturalistes.

MM. Babinet, Regnault, de Quatrefages sont invités à prendre connaissance du travail de M. Artur.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Justice accuse réception de la Lettre qui lui annonçait qu'à l'avenir les *Comptes rendus des Séances de l'Académie* seraient adressés chaque semaine à son Ministère. M. le Ministre prie MM. les Secrétaires perpétuels de transmettre à l'Académie l'expression de ses remercîments.

M. le Ministre des Finances remercie également l'Académie pour l'envoi annoncé.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du 76e volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791, et un exemplaire du 7e volume des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. le Secrétaire de la Société de Physique de Berlin annonce l'envoi d'un nouveau volume de l'Histoire des Progrès de la Physique, année 1848, ouvrage publié sous les auspices de la Société et rédigé par *M. Karster.*

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la présence de la triméthylamine dans le jus extractif des harengs salés.* (Lettre de **M. A.-W. Hofmann** à *M. Dumas.*)

« A l'occasion d'un travail concernant les bases ammoniacales de la série méthylique, j'ai émis l'opinion que la base décrite par M. Wertheim, sous le nom d'*œnylamyne* ou *propylamine,* pourrait bien être identique avec la

triméthylamine :

$$\left.\begin{matrix} H \\ H \\ C_6H_7 \end{matrix}\right\} N = \left.\begin{matrix} C_2H_3 \\ C_2H_3 \\ C_2H_3 \end{matrix}\right\} N = C_6H_9N.$$

L'observation intéressante, due également à M. Wertheim, que ce corps se rencontre en quantités assez notables dans le liquide qui se sépare peu à peu des harengs salés, a été le point de départ de quelques essais dans le but de résoudre cette question par voie expérimentale.

» Sur mon invitation, M. Henry Winkles s'est occupé de ce sujet. D'après ses expériences, qu'il publiera bientôt avec tous les détails, c'est bien la *triméthylamine* qui constitue le corps prédominant dans le mélange de plusieurs bases que peut fournir le jus extractif des harengs salés.

» L'identité de cette substance avec la triméthylamine, préparée par voie synthétique, et dont l'étude m'occupe en ce moment, fut constatée non-seulement par la comparaison directe de ces deux corps, mais encore par la réaction si caractéristique que produit l'iodure méthylique. Avec ce dernier, la base en question a fourni immédiatement un magma cristallin d'iodure de tétraméthylammonium.

» Comme conséquence de ce résultat, il paraît plus que douteux qu'on ait obtenu jusqu'à ce jour la véritable propylamine. Par la même raison, on comprend la nécessité de démontrer par des expériences jusqu'à quel point on est autorisé à donner à la pétinine le nom de butylamine, nom que plusieurs chimistes lui ont donné dans ces dernières années.

» La manière dont ce corps se comporterait avec l'iodure méthylique ou éthylique fournirait, sans difficulté, la solution de cette question.

CHIMIE. — *Sur le moyen de séparer pur, de l'argent à l'état de fusion, l'oxygène qu'il a absorbé au contact de l'air.* (Extrait d'une Lettre de **M. Levol** *à M. Dumas.*)

« . . . Ainsi que Samuel Lucas l'a reconnu le premier, l'argent pur, fondu au contact de l'air, en absorbe rapidement l'oxygène, et cet oxygène se dégage complétement au moment où l'argent reprend l'état solide. Veut-on l'extraire pendant la fusion de ce métal, on peut y parvenir au moyen du charbon qui le soutire en formant de l'acide carbonique, mais, pour le séparer en nature, cela paraissait assez difficile; cependant voici comment on peut y parvenir : il suffit d'y ajouter de l'or en proportion convenable, et l'on voit à l'instant même l'oxygène se dégager si rapidement et si tumul-

tueusement, qu'il en résulte une véritable effervescence; la matière bouillonne et s'élève au delà des bords du creuset, eût-il, comme je l'ai vu, deux ou trois fois la capacité représentée par le volume des deux métaux fondus.

» Indépendamment de l'enseignement que renferme cette expérience, elle procure encore un spectacle très-curieux, et dont on pourrait facilement rendre témoins les auditeurs d'un cours public. »

M. **Buisson** adresse une Note concernant la part qu'auraient, suivant lui, les insectes aux maladies épidémiques qui affectent les végétaux et les animaux. Il pense qu'on remédierait à la cause de ces maladies en favorisant la propagation des animaux qui détruisent ces insectes, et il propose, comme une mesure préliminaire, d'apporter des entraves à la chasse qui tend à diminuer le nombre des oiseaux insectivores.

M. **Gaïetta** adresse une Note relative à des observations desquelles il croit pouvoir conclure que l'atmosphère, même dans son plus grand état de transparence, n'est pas complétement incolore.

M. **Landes** adresse deux Notes, l'une *sur la vision*, l'autre *sur la forme et les couleurs des corps*.

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note sur les phares lenticulaires.

L'Académie accepte le dépôt de quatre *paquets cachetés* présentés

Par M. **Brachet**,
Par M. **Crusell**,
Par M. **Frestel**,
Et par M. **Perrot**.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Beautemps-Beaupré**, doyen de la Section de Géographie et de Navigation, présente, au nom de cette Section, une liste de candidats pour une place vacante de Correspondant.

La Section, considérant qu'elle ne compte maintenant parmi ses Corres-

pondants qu'un seul Français, a cru devoir ne proposer cette fois que des candidats nationaux. La liste qu'elle présente est la suivante :

En première ligne :

M. Antoine d'Abbadie, à Urrugne, près Saint-Jean-de-Luz.

En deuxième ligne :

M. Victor Lottin, capitaine de frégate, à Versailles.

En troisième ligne, *ex æquo*, et par ordre alphabétique :

M. Ferret, capitaine d'état-major,
M. Galinier, capitaine d'état-major.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Le Magasin pittoresque; juin 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture; juin 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 12; 30 juin 1852; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome*; 2e année; n° 34; 2 juin 1852.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence*; mai 1852; in-8°.

The transactions... *Transactions de la Société Linnéenne de Londres*; volume XXI; 1re partie. Londres, 1852; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de la Société Linnéenne de Londres*; nos 45 à 47; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge; publié par* M. BENJ. APTHORP GOULD Jr; n° 41; vol. II; n° 17; 4 juin 1852.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin*; mai 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques*; n° 814.

Gazette médicale de Paris; n° 27.

Gazette des Hôpitaux; nos 76 à 78.

L'Abeille médicale; n° 13.

La Lumière; 2ᵉ année; n° 28.

Moniteur agricole; 5ᵉ année; n° 26.

Réforme agricole; n° 45.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 10; 4 juillet 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2ᵉ semestre 1852; n° 1; in-4°.

Note sur un pommier produisant plusieurs sortes de pommes; par M. CHARLES GAUDICHAUD; broch. in-4°. (Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences;* tome XXXIV, séance du 17 mai 1852.)

Remarques générales sur le Rapport qui a été fait, dans la séance du 11 mai dernier, sur un Mémoire de M. Trécul, *ayant pour titre :* Observations relatives à l'accroissement en diamètre des tiges; *par* le même; 1ʳᵉ et 2ᵉ partie; 4 broch. in-4°. (Extraits du *même Recueil;* séances des 31 mai; 7, 21 et 28 juin 1852.)

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome VII. Paris, 1851; in-4°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce; tome LXXVI. Paris, 1852; in-4°.

Mémoires sur la famille des Fougères; par M. A.-L.-A. FÉE. Troisième Mémoire : *Histoire des Vittariées et des Pleurogrammées.* Quatrième Mémoire : *Histoire des Antrophyées.* Paris, 1851-1852; in-fol.

Annuaire des marées des côtes de France pour l'an 1852, publié au Dépôt de la marine sous le Ministère de M. Chasseloup-Laubat; *par* M. A.-M.-R. CHAZALLON, ingénieur-hydrographe de la marine, ancien Membre de la Constituante. Paris, 1851; in-12.

Annuaire des marées des côtes de France pour l'an 1853, publié au Dépôt de la marine sous le Ministère de M. Ducos; *par* le même. Paris, 1852; in-12.

Etudes sur les engrais de mer des côtes de la Basse-Normandie (*Manche et Calvados*). *Travail exécuté par ordre du Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par* M. J.-I. PIERRE. Caen, 1852; broch. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour concourir au prix de Statistique.)

Recherches expérimentales sur la résistance de l'air au mouvement des pendules; par M. CH.-IGN. GIULIO. Turin, 1852; broch. in-4°.

Documents sur la géographie du bassin du Nil; par M. ANT. D'ABBADIE. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie*, avril 1852.)

Coup d'œil sur l'histoire des botanistes et du Jardin des Plantes de Montpellier. Discours d'ouverture du cours de botanique médicale, prononcé le 17 avril 1852; *par* M. CH. MARTINS, professeur d'Histoire naturelle médicale à la Faculté de Médecine de Montpellier, et directeur du Jardin des Plantes. Montpellier, 1852; broch. in-8°. (Extrait de la *Gazette médicale de Montpellier*.)

La sapience normande, manuel des doctes, 2e livre; *par* M. PH.-A. AUBÉ. Elbeuf, 1849; broch. in-8°.

De l'électricité, soit de l'âme universelle considérée dans ses forces motrices; par le même. Elbeuf, 1852; broch. in-8°.

Les trois règnes de la nature. Règne animal. Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 6e à 8e livraisons; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; juin 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 18; 31 juin 1852; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; juillet 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juin 1852; in-8°.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 11; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 1; 5 juillet 1852; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUIN 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	755,96	+14,5		755,94	+15,7		756,12	+17,2		757,20	+13,8		+17,9	+10,4	Couvert	O.
2	757,60	+18,4		757,23	+18,0		756,31	+19,2		756,57	+14,9		+20,4	+10,3	Couvert	S. O.
3	755,69	+18,0		755,03	+19,3		753,98	+20,0		752,98	+14,3		+20,8	+10,5	Couvert	S. S. O.
4	751,28	+18,0		752,64	+15,9		754,02	+17,7		756,32	+13,7		+20,3	+11,3	Très-nuageux	O. S. O. fort.
5	757,43	+19,2		757,22	+20,6		756,68	+21,2		756,03	+16,5		+22,6	+ 8,9	Très-nuageux	O. S. O.
6	753,58	+20,0		753,00	+19,8		752,10	+22,3		750,25	+16,0		+23,0	+13,7	Couvert	S. S. O.
7	746,10	+19,8		746,22	+20,3		745,97	+19,3		746,83	+15,8		+21,9	+14,8	Couvert; pluie	S. S. E.
8	746,70	+16,7		747,59	+18,8		746,55	+21,0		747,76	+15,1		+22,1	+14,4	Très-nuageux	S. S. O.
9	748,60	+18,2		748,67	+20,6		747,36	+19,2		747,45	+13,7		+21,6	+14,0	Couvert	S. S. O.
10	746,71	+19,0		746,59	+20,9		745,60	+20,9		747,30	+13,0		+22,0	+12,8	Très-nuageux	S. O.
11	747,66	+14,7		747,70	+17,5		747,81	+17,0		749,27	+13,5		+18,2	+12,9	Couvert	O. S. O.
12	750,68	+14,0		751,36	+16,4		751,51	+16,5		753,00	+13,2		+16,7	+10,5	Couvert	O.
13	753,14	+14,0		752,51	+16,5		751,86	+14,8		750,64	+11,9		+16,1	+ 8,8	Couvert	O. S. O.
14	742,43	+15,5		742,07	+15,6		742,47	+15,2		744,61	+11,4		+17,7	+10,8	Éclaircies	S. O. fort.
15	748,47	+16,0		749,00	+17,4		749,98	+16,6		750,48	+13,8		+17,5	+10,3	Éclaircies	O. S. O.
16	747,20	+14,6		746,74	+16,3		746,26	+18,0		747,57	+14,4		+18,0	+12,0	Pluie	S. O.
17	747,85	+16,1		747,55	+19,2		747,16	+20,9		748,12	+14,8		+21,1	+11,3	Très-nuageux	S. S. O. fort.
18	750,17	+17,6		750,44	+19,6		750,09	+20,8		751,52	+13,5		+21,5	+11,6	Très-nuageux	S. S. O.
19	752,41	+15,6		752,12	+19,9		752,07	+18,8		754,32	+14,7		+19,7	+11,2	Éclaircies	O. S. O.
20	755,10	+17,3		754,75	+17,2		754,12	+17,7		753,42	+15,8		+18,8	+10,0	Couvert	S. S. O.
21	750,78	+17,5		750,60	+22,6		750,85	+21,7		751,70	+18,0		+23,2	+13,9	Couvert	S. O. fort.
22	752,72	+16,6		752,03	+20,3		752,08	+18,2		752,23	+15,9		+21,0	+14,3	Couvert; pluie	O. S. O.
23	750,38	+19,0		750,85	+23,7		751,81	+18,6		754,71	+15,3		+23,6	+15,8	Nuageux	O. S. O. fort.
24	759,04	+15,7		759,56	+19,3		760,13	+17,1		761,10	+14,6		+20,2	+11,4	Nuageux	O.
25	759,67	+20,6		758,26	+21,9		756,90	+22,1		754,60	+18,5		+22,6	+10,3	Nuages	E.
26	753,00	+21,0		753,18	+21,9		753,12	+23,2		754,27	+17,2		+23,7	+14,8	Couvert	S. O.
27	753,78	+21,1		753,70	+22,3		752,87	+22,2		752,78	+19,0		+23,9	+13,5	Très-nuageux	O.
28	754,85	+15,9		755,36	+19,5		755,29	+21,5		756,03	+17,2		+21,8	+13,6	Très-nuageux	S. O.
29	756,24	+21,0		755,86	+22,7		755,41	+24,8		754,73	+20,0		+25,3	+12,9	Très-nuageux	O. S. O.
30	757,34	+18,8		758,09	+19,9		757,66	+22,2		759,00	+17,6		+22,5	+15,6	Très-nuageux	O.
1	751,96	+18,2		752,01	+19,0		751,47	+19,8		751,87	+14,7		+21,3	+12,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	749,50	+15,5		749,42	+17,6		749,33	+17,6		750,29	+13,7		+18,5	+10,9	... Moy. du 11 au 20	Cour. 7,345
3	754,78	+18,7		754,75	+21,4		754,61	+21,2		755,11	+17,3		+22,8	+13,6	... Moy. du 21 au 30	Terr. 6,834
	752,09	+17,5		752,06	+19,3		751,80	+19,5		752,42	+15,2		+20,9	+12,2	... Moyenne du mois	+16°,6

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 JUILLET 1852.

PRÉSIDENCE DE M. DE JUSSIEU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Réponses aux observations qui nous ont été faites dans les séances du* 31 *mai* 1852, *page* 818, *et du* 21 *juin, pages* 933 *à* 941, *par* MM. Ach. Richard, Ad. Brongniart *et* Ad. de Jussieu; *par* **M. CHARLES GAUDICHAUD**.

« Tout ce qui touche à l'organisation, aux fonctions et à la vie des êtres organisés, est tellement enveloppé de mystères, que les travaux, les efforts et le génie des hommes ne parviendront peut-être jamais à l'éclaircir entièrement. Cette vérité, qui est profondément triste pour nous, est du moins pleine d'espérances et de consolations pour les générations futures, à l'intelligence desquelles elle assure un aliment durable, et sans doute infini. Contentons-nous donc du peu auquel il nous est donné d'atteindre; faisons faire, s'il est possible, un pas à la science, et notre tâche sera remplie. Nos successeurs feront le reste.

» Depuis plus de trente ans, les plantes ont été pour nous le sujet de recherches incessantes et de longues et douces méditations.

» Nous les avons étudiées avec passion et avec un zèle toujours crois-

sant. Ces études nous ont conduit à une théorie qui, selon nous, était nécessaire, parce qu'elle faisait complétement défaut dans la science. On connaît l'histoire de ce travail qui, après avoir reçu la sanction de l'Académie, a été imprimé dans le tome VIII des *Savants étrangers*.

» On sait de combien d'attaques cet ouvrage, qui touche à toutes les branches de la science des végétaux, et les éclaire généralement toutes, a été l'objet. L'Académie n'a certainement pas oublié les efforts que nous avons faits devant elle contre les suprêmes tentatives de l'un de ses plus illustres Membres, qui avait entrepris de le renverser. Depuis ce temps, des hommes d'une incontestable habileté et fort instruits, des savants très-renommés, et, il faut bien le dire, puisque c'est la vérité, des hommes illustres sans doute, mais entièrement étrangers à cette branche de la science des végétaux, se sont coalisés pour tenter de détruire la théorie des phytons, et n'ont pas été plus heureux. Enfin, un jeune homme instruit et fortement appuyé, mais qui n'a peut-être pas une connaissance parfaite de l'organisation et des fonctions des végétaux, est venu essayer de lui donner un dernier coup. Il aura, nous l'assurons, le sort de ses illustres devanciers.

» C'est de cette même théorie des phytons que notre honorable confrère M. Richard a dit qu'elle est FAUSSE, qu'elle repose sur des faits INCOMPLÉTEMENT OBSERVÉS, MAL INTERPRÉTÉS, et, enfin, qu'elle est de plus de trente ans en arrière des connaissances positives, etc.

» Nous n'avons pas à nous plaindre de ces expressions, toutes sévères qu'elles puissent paraître, puisque ce sont, à peu de chose près, celles que nous avons employées, quand, réduit enfin à nous défendre contre les attaques de M. Richard, nous avons combattu les déplorables théories du cambium, du tissu générateur, etc., qu'il enseigne dans ses cours et dans ses *Éléments de Botanique*. Mais il y a entre notre confrère et nous cette différence, que nous lui avons prouvé la vérité de toutes nos assertions, et que, jusqu'à présent, il n'a rien fait de semblable à l'égard de nos travaux.

» Il lui reste donc une grande tâche à remplir, et tout nous porte à espérer qu'il l'accomplira promptement.

» Ce qui nous a causé un bien grand étonnement et une vive affliction, ç'a été de voir que tous nos honorables confrères de la Section de Botanique prenaient part à ces dernières attaques, et qu'ils partageaient de tous points les douteuses idées de l'auteur du Mémoire sur l'accident du *Nyssa*.

» Notre surprise a été d'autant plus grande que nous avions la parfaite assurance, même des preuves irrécusables, que deux d'entre eux partageaient

en grande partie notre sentiment sur les matières qui, depuis près de dix ans, ont été traitées devant l'Académie, que nous ignorions et que nous ignorons encore, nous l'avouons avec humilité, la nature des travaux contraires qu'ils ont pu faire sur ces sortes de parties de la science, et enfin que nous étions loin de nous douter qu'eux aussi nous contredisaient dans leurs cours.

» Mais, puisqu'il en est ainsi, et quelles que soient les raisons qui les ont conduits à nous combattre, puisqu'ils sont entrés dans la discussion, il faut s'en féliciter. Leurs lumières nous seront certainement d'un grand secours. Le sujet est même assez important pour que d'autres contradicteurs non moins éclairés viennent y prendre part. Nous les appelons de tous nos vœux.

» Nous ne parlerons pas, cela est bien entendu, des récriminations que notre confrère M. Richard a apportées à l'Académie. De telles choses ne doivent pas se traiter en ce lieu.

» Nous lui dirons seulement, car il lui faut une première réponse, que pour être juste et irréprochablement exact, il aurait dû commencer ses doléances par déclarer que ce n'est qu'après avoir été poursuivi pendant six ans et plus d'agressions incessantes de sa part, dans ses ouvrages et dans ses cours, que, de guerre lasse, nous nous sommes enfin décidé, en 1851, mais avec le plus vif regret, mais avec une douleur profonde, nous le certifions, à lui appliquer la loi du talion. La vie d'un homme de science est toute dans ses travaux. Nous avons défendu les nôtres contre les attaques persistantes et immodérées (nous sommes en mesure de le prouver) de notre confrère, et nous l'avons fait avec d'autant plus de chaleur, voire même de vivacité, que nous souffrions depuis longtemps de telles agressions, et que, dans notre parfaite conviction, les faits sur lesquels notre confrère s'appuyait, étaient matériellement contraires à la vérité. Tous les savants qui voudront s'édifier sur ce point, n'auront qu'à consulter, et surtout qu'à comparer entre elles les deux dernières éditions des *Éléments de Botanique* de notre confrère M. Richard, et, nous l'affirmons, ils auront de la peine à comprendre notre longanimité et la modération que nous avons mise dans nos tardives et trop incomplètes réfutations du cambium, du fluide nutritif, du tissu générateur et autres sortes de choses incroyables, sous le poids desquelles on croyait pouvoir ensevelir la vitale et féconde théorie des phytons.

» Notre confrère M. Richard nous reproche, à tort, de ne pas connaître les théories et les lois organogéniques qui, selon lui, sont l'expression de

l'état actuel de la science. Si nous ne les connaissions pas, ce serait peut-être de sa faute. Pourquoi ne nous les a-t-il pas exposées CLAIREMENT, SIMPLEMENT dans ses ouvrages, et surtout ici, à l'Académie, où nous les aurions combattues?

» En attendant qu'il veuille bien nous les présenter, nous lui dirons que ces théories et ces lois ne se trouvent encore que dans les écrits des savants étrangers, anglais, allemands, etc., et nullement dans les ouvrages français.

» Mais comme il faut, nous le savons, qu'une théorie, pour être admissible et durable, soit étrangère, nous allons voir tous les botanistes français se réunir contre une théorie toute française, et tenter de la renverser parce qu'elle ne nous est pas arrivée par la Manche ou par le Rhin.

» Mais on verra aussi un homme se lever pour la défendre, et cet homme, on peut y compter, fera mentir l'adage qui dit : *Qu'on est bien près d'avoir tort quand on est seul à avoir raison.*

» Quand, en 1835, nous avons présenté notre premier travail sur la théorie des phytons à l'Académie des Sciences, nous l'avons intitulé : *Recherches générales sur l'*ORGANOGRAPHIE, *la* PHYSIOLOGIE *et l'*ORGANOGÉNIE *des végétaux*.

» Cet ordre n'était sans doute pas le plus naturel, puisque, même dans notre pensée intime, la physiologie est le premier effort de la nature dans la création des êtres organisés. Mais, en partant de cet autre principe, que je nommerais pratique, principe qui veut qu'il y ait un organe pour produire une fonction, nous avons jugé convenable de commencer l'exposition de notre travail par ce qui nous a semblé à la fois le plus facile et le plus important, par ce que nous avons justement nommé l'organographie, c'est-à-dire par l'étude des organes fondamentaux de la vie des plantes, par ceux de la circulation, de la nutrition et de ce qu'on est convenu de nommer les organes de l'élaboration. Nous avons choisi ce nom, parce qu'il est une foule de végétaux et de parties de végétaux qui vivent fort bien sans feuilles, sans tiges, sans racines, etc. On sait que nous comptons passer de l'organographie à la physiologie, et que la physiologie doit naturellement précéder l'organogénie.

» On nous fera sans doute l'honneur d'admettre que dès le temps précité, nous avions fait de l'organogénie, et que nous n'avancions pas sans cause un vain mot. Dès cette époque, en effet, nous avions arrêté les bases de l'organogénie comme celles des deux autres parties.

» Comptant un peu trop sur le temps, sur notre santé, sur nos forces,

nous avions formé le projet de présenter rapidement à l'Académie l'ensemble de ces différentes divisions de notre travail, dans l'ordre que nous avions adopté.

» L'Académie connaît maintenant toutes les circonstances qui nous ont arrêté. Elle sait surtout quelles sont les entraves qui nous ont été opposées quant à l'organographie, et toutes les forces qu'il nous a fallu employer pour les briser.

» Dans tout notre travail, c'est particulièrement à la recherche des causes ou des forces qui se manifestent dans les végétaux que nous nous sommes livré, et nous avons facilement reconnu que les causes organogéniques étaient purement physiologiques.

» Il fallait donc faire de l'organographie et surtout de la physiologie avant de faire de l'organogénie.

» La ligne que nous voulions suivre était donc de tout point rationnelle.

» Entraîné par la marche des circonstances actuelles, nous allons encore une fois briser un des angles de notre travail général et faire connaître quelques-unes des observations essentiellement organogéniques que nous avons faites dès l'origine de nos études, et qui ont puissamment contribué à l'édification de la théorie des phytons. Nous voulions les réserver pour un exposé distinct et complet de nos principes d'organogénie; mais les événements nous pressent, obéissons-leur.

» Partant de ce principe, que la physiologie régit tout dans les végétaux, et qu'il faut des causes pour produire des effets, voici les expériences, assurément bien simples, que nous avons faites, dès l'hiver de 1833 à 1834, expériences que nous avons mille fois renouvelées depuis, et à l'aide desquelles nous avons pu et nous pouvons encore contredire toutes les assertions de nos opposants anciens et nouveaux.

» Par différents moyens, qu'il serait trop long d'expliquer en ce moment, et spécialement par de petites entailles faites avec soin sur l'écorce d'un certain nombre de jeunes arbres, de branches et de rameaux, entailles qui allaient jusqu'au bois sans l'entamer, nous nous sommes assuré que tous les tissus extérieurs du bois et intérieurs de l'écorce appartenaient bien à ces deux sortes de parties achevées de la végétation précédente, et que rien d'intermédiaire n'existait entre elles. Des tranches microscopiques horizontales et verticales, des macérations bien ménagées, qui nous permirent d'étudier la couche extérieure du bois et la couche intérieure de l'écorce, vinrent confirmer nos observations. Ces expériences furent conti-

nuées de quinze en quinze jours (souvent moins, rarement plus), jusqu'au printemps, qui nous apporta aussi ses preuves par les premiers vaisseaux radiculaires enveloppant toute la portion ligneuse de l'année précédente; ce que nous pûmes constater avec certitude au moyen de nos petites entailles d'écorce qui nous servaient de repères.

» Dès que l'écorce des arbres put s'enlever, nos expériences devinrent plus faciles et plus nombreuses, parce qu'elles exigeaient moins de temps. Elles consistaient, d'une part, à enlever, à des époques fixes, de petites bandes longitudinales d'écorce, sous lesquelles les développements ligneux s'arrêtaient, et, d'autre part, à étudier au microscope des tranches horizontales de bois et d'écorce encore unis, des tranches verticales de ces mêmes parties, et enfin, après avoir soulevé l'écorce, à étudier par le même moyen une tranche verticale de sa face intérieure, et une tranche verticale de la surface extérieure du bois. Par ces moyens, de la plus grande simplicité, et que nous simplifiâmes encore par la suite, en n'étudiant plus que les tissus de la surface intérieure de l'écorce et ceux de la surface extérieure du bois, moyens qui furent continués des années entières sur toutes les essences ligneuses des environs de Paris, nous acquîmes la certitude qu'il n'existait jamais rien d'intermédiaire entre l'écorce et le bois. C'est à la recherche du cambium que ces expériences furent primitivement consacrées, et l'on sait que nous n'avons pas rencontré le cambium des botanistes anciens, et que dès lors nous avons dû en nier l'existence.

» Dès que le tissu générateur est entré dans la science, comme succédané du cambium, nous l'avons cherché par les mêmes moyens, et nous n'avons pas été plus heureux. Nous savions d'avance que nous ne pouvions pas constater ce qui n'existait pas, puisque nous n'avions jamais rencontré dans nos expériences, faites à toutes les époques de l'année, que des tissus fibreux sur le bois et fibrillaires sur l'écorce, et des rayons médullaires parfaitement isolés, distincts et circonscrits dans leurs orbites allongées. Nous sommes donc autorisé à nier aussi l'existence du tissu générateur des botanistes modernes. Nous contesterons même ce nom de tissu générateur.

» Mais si, dans nos études, nous n'avons rencontré ni le cambium, ni le tissu générateur, nous avons trouvé bien d'autres choses. Nous avons trouvé l'origine et le mode d'organisation, d'agencement et de développement des vaisseaux ligneux; l'origine, le mode d'organisation, d'agencement et de développement des fibres ligneuses; l'origine, le mode d'orga-

nisation, d'agencement et de développement des fibres corticales, et tout ce qui peut servir à consolider la théorie des phytons.

» Nous avons trouvé que les vaisseaux ligneux partent évidemment des bourgeons ; que si les bourgeons sont très-réduits, très-faibles, même encore invisibles, les vaisseaux qui en émanent sont composés d'utricules ou articles très-courts, très-variables dans leurs formes et leurs dimensions, très-irrégulièrement disposés ; que, dès que les bourgeons prennent de la force et de l'activité, les articles composant les vaisseaux se redressent, s'alignent, s'agencent, se confondent parfois plusieurs en un seul, et que, soit qu'ils partent de la partie supérieure du point d'attache du bourgeon, soit qu'ils partent de toute autre partie, ils tendent tous à prendre la direction verticale descendante ; que, dans aucun cas, ils ne procèdent de la transformation d'utricules précédemment et depuis longtemps formées, et encore moins de la transformation des tissus fibreux et fibrillaires qui peuvent bien s'allonger et grandir dans tous les sens, mais qui ne peuvent jamais changer de nature.

» Nous avons trouvé que lorsqu'il se montre des vaisseaux au bord supérieur d'une tige ou d'une racine coupée transversalement, au bord inférieur d'une décortication circulaire, d'une plaie, etc., ces vaisseaux partent toujours de petits centres, mal définis peut-être, mais que nous avons dû considérer comme des bourgeons naissant au contact de l'air.

» Nous avons trouvé que, loin de se composer de tissus dits générateurs, les tissus fibreux de la périphérie du bois, et fibrillaires de la partie interne de l'écorce, sont distinctement des productions spéciales et annuellement nouvelles de ces deux sortes d'organismes ; qu'ils naissent fibres ou fibrilles, et persistent toujours à cet état organique, même en grandissant ; qu'ils commencent au sommet des tiges et ordinairement dans le voisinage des bourgeons, et se constituent progressivement ensuite vers la base, au fur et à mesure que l'écorce tend à se séparer du bois ; que leur production a lieu depuis le commencement du printemps jusque vers la fin de l'automne, et que tant qu'il se forme des fibres et fibrilles, l'écorce est facilement séparable du bois ; que cet effet se produit aussi au sommet d'une tige et d'une racine tronquées comme au bord inférieur des décortications circulaires, etc., avec cette seule différence que, tant qu'il ne se montre pas de bourgeons, les fibres et fibrilles restent plus courtes.

» Nous avons trouvé que les tissus fibreux du bois et fibrillaires de l'écorce, ainsi que les rayons médullaires, sont tous, plus ou moins, allon-

gés dans le sens vertical, circonscrits, enchâssés, et, pour ainsi dire, emboîtés par un plexus de vaisseaux capillaires encore indéterminés, et qu'on a probablement considérés à tort comme des méats intercellulaires; que ces tissus fibreux et fibrillaires doivent certainement leur origine à ce que nous avons nommé le *rayonnement cellulaire*, c'est-à-dire à ces sortes de végétations latérales centrifuges du bois et centripètes de l'écorce, nommées par nous *rayonnantes*, parce qu'elles se produisent encore, avec les modifications que nous venons d'indiquer, sur des tiges et des racines privées de bourgeons, et dont on a retranché les parties supérieures. Enfin nous avons trouvé, dans presque toutes nos expériences, que ces tissus fibreux du bois et fibrillaires de l'écorce, comme d'ailleurs tous les autres tissus, cellulaires et vasculaires, tendaient à descendre du sommet des tiges à leur base, comme, par exemple, dans les racines de peuplier, de frêne, etc., que nous avons entièrement coupées transversalement, et dont les nouveaux tissus ligneux et autres du lambeau supérieur sont descendus joindre le bord du lambeau inférieur et continuer, entre le bois ancien et l'écorce de cette dernière partie, leur mouvement successif de descension. Nous n'avons pas prétendu dire pour cela que les fibres du bois, les fibrilles de l'écorce et les articles des vaisseaux descendaient, quittaient une première place supérieure pour en prendre une seconde inférieure, mais que de nouvelles fibres et fibrilles, de nouveaux articles de vaisseaux, d'autres tissus se produisaient et s'accroissaient incessamment du sommet des tiges à leur base. Voilà ce que nous entendons par descension, et cette descension est incontestable dans l'exemple que nous présentons à l'Académie.

» On voit, en effet, que les tissus ligneux descendant du lambeau supérieur, avant d'atteindre les bords du lambeau inférieur, ont rampé de la circonférence au centre, sous la surface horizontale du premier. Là, ils se sont rencontrés et déviés sur la surface horizontale du lambeau inférieur, au bord duquel ils ont repris leur direction descendante verticale.

» Mais comme il a fallu du temps pour que ces effets se produisissent, il en est résulté que la nouvelle couche ligneuse du lambeau supérieur, qui n'a pas cessé un instant de s'accroître, est beaucoup plus épaisse que celle du lambeau inférieur.

» Nous n'aurions que ce fait pour prouver la tendance à descendre des tissus ligneux, qu'il serait suffisant. On sait que nous en avons beaucoup d'autres.

» C'est donc à tort qu'on nous reproche de faire monter d'un côté et des-

cendre d'un autre côté, les différentes sortes de vaisseaux des plantes, puisque dans la plupart de nos Notes, et particulièrement dans notre *Organographie* (la première de toutes nos Notes), page 15, nous nous sommes catégoriquement expliqué à ce sujet. Si l'on se fût donné la peine de lire nos travaux avant de chercher à les combattre, cette erreur n'eût probablement pas été commise.

» Il résulte de ce que nous venons de dire, que s'il n'y a pas de vaisseaux formés en bas et qui montent, de vaisseaux formés en haut et qui descendent (mais bien des vaisseaux qui s'organisent et se complètent progressivement de la base au sommet pour le système ascendant, et de haut en bas pour le système descendant), il n'y a pas non plus de cambium, de tissu générateur, de fluide nutritif, etc., du moins tels qu'on les a compris, décrits et définis jusqu'à ce jour (1). »

ASTRONOMIE. — *Note sur une périodicité annuelle, observée dans les collimations du cercle mural de Fortin, à l'Observatoire de Paris; par* **M. MAUVAIS.**

« Dans un travail sur la détermination de l'obliquité de l'écliptique, que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie en juin 1841, j'avais eu occasion de calculer un grand nombre d'observations d'étoiles fondamentales, pour en déduire la division du cercle mural correspondant à la direction de la lunette sur le pôle, ou ce que l'on nomme la *collimation au pôle*.

» Or, dès cette époque, j'avais remarqué, comme tous les astronomes qui ont eu à calculer de semblables observations, que ce point polaire n'était pas fixe sur le cercle mural; les moyennes, de semaine en semaine, différaient entre elles très-notablement, et il était nécessaire de répéter les déterminations à des intervalles très-rapprochés.

» Je me préoccupai donc de ces variations, mais dans le but seulement d'en éviter l'influence sur les résultats que je cherchais à obtenir, et sans y

---

(1) Dès qu'on aura posé les lois organogéniques qui doivent renverser la théorie des phytons, nous aborderons, à notre tour, le rôle important, physiologique d'abord et organogénique ensuite, que jouent les rayons médullaires dans l'accroissement en diamètre des tiges des dicotylés. Tous les hommes de science, ceux surtout qui nous connaissent, et qui savent qu'il nous faut cent preuves avant de rien avancer, comprendront les scrupules qui nous retiennent encore.

voir une grande régularité. Mais, dernièrement, ayant eu occasion d'emprunter quelques résultats à ces anciens calculs, je n'ai pas tardé à reconnaître dans les moyennes une marche progressive qui m'a paru affecter une véritable *périodicité annuelle*.

» Je me suis empressé de soumettre ce soupçon à une vérification détaillée dont j'ai l'honneur de présenter les premiers résultats à l'Académie.

» La graduation du cercle mural de Fortin est disposée de telle sorte, que quand la lunette marche du pôle nord vers le sud, en faisant mouvoir avec elle le cercle auquel elle est attachée, la lecture des divisions augmente de plus en plus.

» Cela posé, voici ce que l'on obtient aux différentes époques de l'année, lorsque l'on détermine la division correspondante à la direction de la lunette sur le pôle, ou la *collimation*; cette *collimation* augmente progressivement depuis l'*été* jusqu'au milieu de l'*hiver*, où elle atteint son maximum, puis elle diminue de nouveau jusqu'à l'été suivant, et ainsi de suite périodiquement chaque année.

» J'ai constaté cette périodicité sur près de sept années d'observations, depuis le mois de décembre 1835 jusqu'au mois de juillet 1842. Je joins ici le tableau des résultats moyens que j'ai obtenus, et qui; je l'espère, la rendront manifeste à tous les yeux.

» Dans ce tableau, je compare deux à deux les maxima et minima successifs, lorsqu'ils n'ont pas été interrompus par un changement de position de la lunette sur le cercle; j'ai obtenu ainsi treize différences, dont quelques-unes n'ont pu embrasser qu'une partie de la période (ce qui explique déjà plusieurs des écarts numériques qu'on peut y remarquer). On verra qu'il n'y a aucune discordance dans le signe des différences.

DATES DES OBSERVATIONS.	COLLIMATION moyenne au pôle.	NOMBRE d'observations calculées.	DIFFÉRENCES.
Du 17 décembre 1835 au 15 janvier 1836.	49°.13′.41″,5	20	″17,2
Du 18 juin au 30.............. 1836.	49.13.24,3	36	
Lunette changée de place sur le cercle, le 25 août 1836.			
Du 26 août au 30.............. 1836.	139.15.12,3	42	13,8
Du 30 décembre 1836 au 5 janvier. 1837.	139.15.26,1	11	
Lunette changée de place, le 7 janvier 1837.			
Du 7 janvier au 15............ 1837.	229.17.28,4	20	12,6
Du 20 juin au 27............... 1837.	229.17.15,8	45	
Lunette changée de place le 29 *août* 1837 *et microscopes réparés et rectifiés le* 21 *octobre* 1837.			
Du 22 octobre au 25............ 1837.	319.14.22,8	51	8,2
Du 31 décembre 1837 au 28 janvier 1838.	319.14.31,0	17	13,3
Du 6 juin au 28............... 1838.	319.14.17,7	9	11,3
Du 16 décembre au 31........... 1838.	319.14.29,0	25	
Lunette changée de place, le 30 *janvier* 1839.			
Du 17 février au 28............. 1839.	4.12.48,5	13	10,1
Du 13 juin au 26................ 1839.	4.12.38,4	18	7,7
Du 6 décembre au 30.......... 1839.	4.12.46,4	18	11,7
Du 20 juin 1840 au 14 juillet..... 1840.	4.12.34,4	45	11,5
Du 18 décembre au 28.......... 1840.	4.12.45,9	22	
Lunette changée de place, le 6 *janvier* 1841.			
Du 7 janvier au 12............ 1841.	49.14.59,8	16	12,4
Du 27 juin au 11 juillet 1841.... 1841.	49.14.47,4	31	7,7
Du 27 décembre 1841 au 9 janvier 1842.	49.14.55,1	17	8,1
Le 3 juin 1842.....................	49.14.47,0	13	

» La valeur moyenne de la variation, du maximum au minimum, paraît être d'environ 12 secondes de degré.

» J'ai voulu m'assurer que cette variation existait dans le même sens pour les autres années que je n'avais pas eu le temps de soumettre en détail aux mêmes calculs; j'ai pris, au hasard, deux années intermédiaires entre l'époque actuelle et la dernière année qui avait servi à obtenir les résultats qui précèdent; j'ai pris les années 1847 et 1850.

» Voici le résultat du calcul.

DATES DES OBSERVATIONS.	COLLIMATION moyenne au pôle.	NOMBRE d'observations calculées.	DIFFÉRENCES.
Du 23 juin 1847 au 4 juillet...... 1847	4°.15'.58",8	13	19",2
Du 16 décemb. 1847 au 14 janvier 1848.	4.16.18,0	20	
La lunette a reçu des réparations le 27 décembre 1849.			
Du 20 juin au 25............... 1850.	4.21.47,4	17	8,1
Du 19 novembre au 28 décembre. 1850.	4.21.55,5	15	

» En jetant un coup d'œil sur les tableaux qui précèdent, on voit que le phénomène n'est pas assujetti, du moins quant à sa quantité numérique, à une loi apparente bien régulière. On pourrait cependant déjà donner, pour chaque année, une expression assez approchée de la période correspondante de variation; par exemple :

$$C = \frac{M+m}{2} + \frac{M-m}{2} \sin(180^\circ + \odot),$$

M étant, pour cette année, la moyenne des collimations observées à l'époque du maximum, et m à l'époque du minimum.

» Mais il faut attendre que le phénomène ait pu être étudié dans tous ses détails; il suffit, pour le moment, d'en avoir constaté l'existence et indiqué les limites. Dès à présent, il est possible, je crois, d'en tenir compte en grande partie, ce qui permettra de faire concourir, après correction, un plus grand nombre d'observations à la détermination des points fixes si importants dont dépendent la position observée du Soleil et des planètes. J'ai calculé, comme vérification, la collimation de quelques époques inter-

médiaires, pour le mois de mars par exemple, ou pour le mois de septembre, et j'ai trouvé des résultats compris entre les extrêmes, comme on peut s'en assurer en les comparant aux tableaux précédents.

DATES DES OBSERVATIONS.		COLLIMATION moyenne au pôle.	NOMBRE d'observations calculées.
Du 21 mars 1836 au 26 avril.....	1836.	49°.13′.30″,2	18
Du 21 septembre au 30.........	1836.	139.15.20,4	34
Du 16 mars au 21.............	1837.	229.17.24,3	22

» Il serait, je pense, prématuré de porter, dès à présent, un jugement sur les causes de cette périodicité. Cependant, comme elle est annuelle, il est bien difficile de ne pas en faire le rapprochement avec la période des températures annuelles. On se rappelle que M. Arago a montré, par l'observation de grands thermomètres dont les réservoirs étaient plongés à diverses profondeurs dans la terre, que les températures extérieures se propagent lentement à travers le sol, et qu'à une certaine profondeur le maximum arrive plusieurs mois après l'effet produit à la surface.

» M. Henry, de l'observatoire de Greenwich, dans un Mémoire présenté à la Société astronomique de Londres (*Monthly Notices*, volume VIII, page 134), avait constaté une variation *périodique annuelle* dans les indications du niveau des lunettes méridiennes de Greenwich et de Cambridge, et une autre dans leur direction azimutale. Les amplitudes de ces variations étaient de 2″,5 et 2 secondes. Les *maxima* et *minima* correspondaient à peu près à l'époque des équinoxes. L'avenir montrera peut-être s'il y a, ou non, quelque analogie entre ces phénomènes et ceux que nous venons de signaler à l'attention des astronomes. »

A l'occasion du Rapport lu par M. Balard dans la précédente séance, concernant un Mémoire de *M. Filhol* sur les eaux minérales sulfureuses des Pyrénées, **M. Arago** rappelle des observations qu'il a faites en 1826 à Bagnères-de-Bigorre, et qui lui paraissent démontrer que les sources thermales doivent leur haute température, non pas à des actions chimiques, mais à la chaleur des couches terrestres d'où elles proviennent.

M. Arago annonce qu'il s'occupera de ce sujet plus en détail très-prochainement.

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Instructions demandées par* M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE *pour une expédition scientifique qui va se faire dans l'Amérique du Sud sous la direction de* M. ÉMILE DEVILLE.

« L'expédition ira directement à Rio-Janeiro, parcourra ensuite la province Saint-Paul, en passant à Itu et en traversant le Pampa du Parana, et après avoir passé le Teité et le Parana, elle ira au Porto de San-Guechella, sur le Paraguay. Elle descendra ensuite le Paraguay jusqu'à l'Assomption; restera huit mois dans le pays pour étudier les productions, la Géologie, la Paléontologie; puis elle remontera le Paraguay jusqu'à Villa-Maria, dans la province de Matto-Grosso, en s'occupant de Géologie, de Zoologie, de Botanique, et de recueillir des notes sur les rapports commerciaux. Plus tard, elle ira à Villa-Bella, capitale de la province de Matto-Grosso; descendra le Guaporé, puis le Madeira et l'Amazone jusqu'au Para; étudiera l'embouchure du Rio-Negro dans l'Amazone; et, après avoir visité le Para, elle achèvera de faire le tour du Brésil en suivant les côtes par Fernambouc et Bahia pour revenir à Rio-Janeiro. »

PARTIE ANTHROPOLOGIQUE.

(M. SERRES rapporteur.)

« L'histoire naturelle de l'homme, ou l'étude des races humaines, est particulièrement recommandée à M. Émile Deville dans la mission qui lui est confiée pour une expédition scientifique dans l'intérieur de l'Amérique du Sud.

» Cette branche de nos connaissances se compose de deux parties : de l'Anthropologie et de l'Ethnologie.

» L'Anthropologie détermine les conditions physiques qui séparent l'homme de l'animalité, en ramenant la diversité des races à leur unité primitive.

» L'Ethnologie embrasse la détermination des relations des différentes races, leur filiation, leur dissémination et leur mélange sur la surface du globe.

» La première est plus intimement liée à la zoologie, la seconde à l'histoire.

» Ces Instructions ne porteront que sur quelques points de l'histoire naturelle de l'homme.

» La représentation fidèle des types humains est la base de l'Anthropologie; elle est obtenue par deux procédés qui ne laissent rien à désirer : le daguerréotype d'une part, et le moulage des bustes en plâtre de l'autre.

» A peu d'exceptions près, les voyageurs qui nous ont transmis les types américains l'ont souvent fait d'une manière idéale; presque toujours les figures que renferment leurs ouvrages sont les types européens costumés à l'américaine. L'art y brille le plus souvent aux dépens de la réalité. Or c'est cette réalité, toute nue et sans art, que nous fournit le daguerréotype, ce qui donne aux figures obtenues par ce moyen, une certitude que nul autre ne saurait remplacer.

» Nous ne saurions donc trop recommander à nos voyageurs l'emploi de ce procédé et la multiplication des types pris sur l'homme et la femme adultes, ainsi que sur les enfants.

» Après le daguerréotype, la reproduction des types par le moulage en plâtre sur nature est d'une exactitude d'autant plus précieuse, qu'elle reproduit tout à la fois le type et les dimensions de la tête, du col et des épaules. Ces dimensions une fois obtenues, il est facile, d'après la corrélation des parties, de déduire les dimensions de celles que le plâtre n'a pu représenter.

» Au moulage des bustes, il est nécessaire d'ajouter les empreintes de l'abdomen et de la paume de la main.

» Le moulage à part de l'abdomen à pour but d'obtenir la position relative de l'ombilic selon les sexes et les âges. Ce caractère physique des races humaines a sa cause dans l'élévation du foie, dont il indique le degré d'ascension ou d'abaissement avec une certitude presque mathématique. Cette certitude a sa raison dans la direction opposée de la veine ombilicale et de l'ouraque.

» La secte des *gros ventres*, dont M. le prince de Wied nous a fait connaître les mœurs, est particulièrement curieuse à observer sous ce rapport.

» La zoologie n'a jamais fait usage de ce caractère, qui ne serait d'ailleurs applicable qu'aux Mammifères : il est tout spécial à l'Anthropologie, et il lui fournit des signes d'autant plus importants, qu'ils se lient intimement à la rectitude et à la station bipède, par lesquelles l'homme se sépare nettement des animaux.

» Quoique la main de l'homme ait été le sujet de beaucoup d'études de

la part des anatomistes, il reste encore quelques points à éclairer. De ce nombre sont les plis de la main et l'espèce d'M que leur ensemble représente.

» Plus on étudie l'organisation humaine, plus on y découvre des faits qui, minimes en apparence, acquièrent de la valeur quand on les observe comparativement sur les diverses races. Les plis de la main, que la chiromancie a rendus autrefois si célèbres, sont particulièrement dans ce cas.

» Parmi ces plis, dont j'ai indiqué ailleurs les rapports avec les articulations des doigts, il en est un qui échappe à cette explication physique et dont l'existence n'est pas constante chez les races humaines ; c'est celui qui de la base de l'éminence thénar se rend au sommet du pli formé par les articulations des premières phalanges des trois derniers doigts. Je l'ai nommé *pli caucasique,* parce qu'il existe sur toutes les variétés de cette race. Peu prononcé chez la race mongole, il manque complétement chez la race éthiopique et paraît également absent chez les sous-types humains plus élevés qui paraissent en dériver. C'est du moins ce qui résulte d'une observation très-curieuse faite, en Abyssinie, par M. d'Abbadie, sur plusieurs milliers de mains que ce savant voyageur a observées chez les Abyssins. Il a constamment remarqué l'absence du pli caucasique.

» Si les Américains du Sud tirent leur origine de la Polynésie, l'absence ou la présence de cette ligne fournirait une indication précieuse.

» Nous ferons remarquer à cette occasion, que chez les Américains du Nord, que nous avons observés à Paris, la ligne caucasique était faiblement indiquée, de même, au reste, que chez les Chinois.

» Parmi les observations dont la cranioscopie a été l'objet, depuis Camper et Blumembach, il n'en est pas de plus curieuse que celle faite par M. l'abbé Frère, chanoine actuel de la cathédrale de Paris. Cette observation porte sur le développement occipito-frontal du crâne, selon l'ancienneté des périodes des races humaines. En dehors des inductions historiques qu'en a déduites ce savant théologien, il en ressort le fait important, savoir :

» Que plus un type est ancien ou primitif, plus le crâne est développé à la région occipitale et aplati à la région frontale. Les progrès de la civilisation semblent avoir eu pour effet de bomber la région antérieure, en affaissant de plus en plus la région postérieure. La nombreuse collection de paléontologie humaine dont M. l'abbé Frère a fait don au Muséum, et qu'il a recueillie sur les races de l'Europe, montre les divers temps de la marche progressive de ce dévelopement.

» Or, les têtes-plates en Amérique offrent le terme le plus élevé de cette configuration, ce qui vient à l'appui de l'opinion qui les considère comme les habitants primitifs du nouveau monde. L'étendue de terrain où l'on découvre leurs os (du Brésil à la côte occidentale de l'Amérique), semble confirmer cette supposition.

» Une collection de crânes, montrant les degrés divers de cette configuration, ainsi que leurs rapports avec les crânes des autres variétés américaines, offrirait le plus grand intérêt, sous le double rapport de l'Anthropologie et l'Ethnologie. Nous en recommandons la recherche à nos voyageurs, en les invitant à préciser, autant que possible, l'ancienneté des crânes qu'ils pourront se procurer.

» Dans tous les cas, ce sont les têtes-plates que l'on doit prendre pour *criterium* dans l'étude de la cranioscopie américaine.

» Une semblable collection, faite sans idées préconçues, serait plus utile à la science que certains travaux que l'on publie présentement aux États-Unis pour combattre l'unité humaine, établir la pluralité des espèces d'hommes et la pluralité des centres de sa création.

» La plupart de ces travaux, qui, selon la remarque de M. Thomas Smyth, ont pour but d'attaquer la Bible et d'infirmer les témoignages de l'Écriture sainte, ne font que reproduire les assertions, déjà jugées, de lord Kaimes, de Montbaddo, de Moscati, de Voltaire, de J.-J. Rousseau et de Bory-Saint-Vincent.

» Afin de compléter les résultats obtenus à l'aide du daguerréotype et du moulage, nous recommandons à M. Deville une étude comparée des nuances de la peau.

» On sait que chez les Américains du Sud, la coloration de la peau est brune; que chez les Américains du Centre elle devient cuivrée et passe au rouge, à mesure que l'on s'avance vers le Nord. On sait de plus que, dans ces trois zones américaines, ces trois nuances de coloration se trouvent mélangées. Il serait très-important d'avoir un tableau de ces mélanges chez les Américains du Sud, en le rapprochant de la coloration de l'iris.

» Si l'on pouvait déterminer à quelle variété de races ou de mélanges de races se rapportent les colorations observées, on aurait des données probables sur l'origine des populations.

» En résumé, nous recommandons à M. Deville :

» 1°. L'exploration des sépultures anciennes et modernes, afin de rassembler les restes des peuples qui ont existé dans les contrées soumises à ses investigations.

» En recueillant les ossements humains, il sera nécessaire de prendre des notes exactes sur les localités où ils seront trouvés, ainsi que les dates certaines ou probables auxquelles ils répondent.

» Il n'est pas nécessaire de faire remarquer ici que ce sont les crânes et les pièces constituant le bassin de l'homme, de la femme et du jeune enfant, qu'il devra de préférence se procurer.

» Les os des membres ne doivent l'occuper que plus secondairement, à moins cependant qu'il ne puisse se procurer un squelette entier, ou même des os partiels de la variété des têtes-plates.

» 2°. Il moulera ou daguerréotypera sur nature, les types humains qui lui paraîtront les plus caractéristiques ou les plus purs, sans négliger cependant les mélanges de races qui rappelleront, par leurs traits, leur origine croisée.

» Il prendra, en outre, la taille des hommes et des femmes, sur un assez grand nombre d'individus, afin de pouvoir en déduire une moyenne.

» 3°. Il prendra des croquis sur lesquels il représentera la coloration de la peau et celle des cheveux.

» Son séjour de huit mois au Paraguay, pays jusqu'ici fort peu exploré, lui fournira l'occasion de faire des études anthropologiques approfondies sur les races de ce pays, études qui, par leur nouveauté, ne peuvent manquer d'offrir un grand intérêt.

» Quant à ce qui concerne la linguistique, nous renvoyons M. Deville aux indications générales que nous avons données dans le Rapport sur le voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, ainsi que sur celui que nous avons fait sur les travaux de M. de Froberville.

» Telles sont les principales indications que nous croyons devoir donner à ce voyageur, comptant sur l'intelligence, le zèle et l'activité dont il a fait preuve, dans la mission dont il a été déjà chargé sous M. de Castelnau. »

PARTIE ZOOLOGIQUE.

(**M. Duméril** rapporteur.)

« M. Deville trouvera, dans la quatrième édition des *Instructions* que l'Administration du Muséum d'Histoire naturelle a fait réimprimer pour les voyageurs naturalistes, et dont se trouve joint ici un exemplaire, les détails les plus importants sur les récoltes qu'il pourra faire en objets relatifs à la zoologie, comme sur les autres branches de l'histoire naturelle qu'il aura à observer.

» Je n'ai donc à lui indiquer aucune considération générale sur la direction de ses études et de ses recherches, puisque déjà nous savons qu'il s'y est livré avec succès dans ses voyages antérieurs.

» J'aurais pu lui faire connaître quelques-uns des animaux que nous désirons le plus, parce qu'ils manquent dans la collection du Muséum national; mais la liste en serait très-longue, et ce serait un hasard si, dans celle que je lui fournirais en compulsant nos catalogues, se trouvaient précisément les espèces ou les genres sur lesquels nous manquons de renseignements. Tout ce que nous devons lui recommander, s'il trouve des moyens de transport favorables, ce serait de faire placer dans des caisses aérées et garnies de mousse, les Reptiles vivants, et surtout les Batraciens, qui supportent aisément de longues privations de nourriture.

» Malheureusement il ne pourra songer à faire des envois de Poissons que dans l'alcool, en garnissant chacun d'eux dans des enveloppes de toile, et chacun avec un numéro dont il tiendra note.

» Nous mettrons beaucoup de prix à obtenir ceux des lacs et des rivières, avec l'indication des localités où ils auront été pêchés, et la saison.

» Les détails relatifs aux Mammifères et aux Oiseaux sont tellement connus de M. Deville, que nous avons cru inutile de les reproduire, nous en rapportant entièrement à l'Instruction imprimée dont nous avons parlé d'abord. »

PARTIE BOTANIQUE.

(**M. de Jussieu** rapporteur.)

« Nous ne pouvons que renvoyer aux Instructions précédemment données dans tant d'occasions, et notamment à celles qui ont été rédigées par MM. les professeurs du Muséum d'histoire naturelle pour l'usage de ses voyageurs. Celles-là doivent être familières à M. Deville et ne nous laissent que peu à ajouter.

» Des contrées qu'il se propose de traverser, le Paraguay est celle qui a été jusqu'ici le moins explorée, et que, par conséquent, nous lui signalons particulièrement. Les herbiers et autres collections botaniques doivent y être aussi complets que possible.

» Sur tout son trajet, nous recommandons à ses recherches les lianes. Il sait qu'aux tronçons du bois il doit joindre des branches en feuilles et fleurs portant le même numéro. Mais, toutes les fois qu'il le pourra, il devra se procurer aussi un tronçon de la racine, pour permettre la comparaison de

son bois avec celui de la tige. Les rapports de structure de l'un à l'autre sont encore fort peu connus.

» Des recherches sur les végétaux utiles à la médecine, à l'agriculture ou à l'industrie offriront aussi beaucoup d'intérêt. Le palissandre, le copahu, la salsepareille, sont chacun produits par différents végétaux, dont plusieurs encore inconnus. Ces végétaux, il faudrait s'en procurer des échantillons partout où se présentera un de ces produits. On lui signale notamment les espèces de salsepareille à la récolte desquelles on se livre sur les bords de l'Amazone.

» Le *Victoria regia*, cette magnifique plante observée dans les cours d'eau de l'Amérique méridionale, a été indiquée par plusieurs voyageurs dans les rivières du sud du Brésil et du Paraguay. Il serait bon de l'y trouver, de constater son identité avec l'espèce de la Guyane et de la Bolivie, et d'en rapporter au moins des graines.

» Deux espèces de riz sont indigènes du Brésil. L'une, l'*Oryza setacea* Nees, a été rapportée du Rio-Grande; l'autre (*O. paraguayensis*, Dec^ne^), par M. Weddell, du Paraguay, où elle porte le nom d'*Arros de pantanal*. Il sera utile de recueillir les graines de ces deux plantes, et, de plus, toutes les variétés cultivées, notamment une que les Brésiliens sèment dans les mêmes champs que le maïs et qui peut-être demande moins d'humidité que les autres.

» Une pomme de terre différente de la nôtre, et caractérisée par l'âcreté de ses tubercules, se trouve sauvage dans la république de la Plata. Il est probable que cette plante se rencontre également dans les parties voisines du Paraguay, où il serait intéressant de la rechercher. On lui a donné en botanique le nom de *Solanum Commersonii*.

» Dans les alluvions où se sont rencontrés, au Paraguay, tant de restes organiques d'un autre règne, il existe peut-être quelques fossiles végétaux. Leur recherche est donc aussi recommandée, si l'occasion s'en présente. »

PARTIE GÉOLOGIQUE.

(**M. Élie de Beaumont** rapporteur.)

« L'expédition dirigée par M. Émile Deville n'aura pas à explorer, comme celle qu'a dirigée M. de Castelnau, les parties du Brésil les plus célèbres par leurs richesses minérales, mais elle pourra contribuer très-utilement à compléter le tableau de la structure géologique de ces belles contrées, déjà esquissé par M. d'Osery, M. Pissis, M. d'Orbigny et d'autres savants voyageurs.

» En parcourant la province de Saint-Paul et les bords du Teité, elle devra recueillir des échantillons de roches, noter avec soin les gisements, les terrains et les directions des couches, de manière à combler, autant que possible, les lacunes que présentent encore les résultats des travaux de M. d'Osery, de M. Pissis et de leurs prédécesseurs.

» Sur les rives du Paraguay, du Guaporé, du Madeira et de l'Amazone, les objets offerts aux explorations de l'expédition seront moins variés au point de vue géologique. Les terrains tertiaires modernes, les terrains de transport et d'alluvion y joueront sans doute un grand rôle; mais on ne saurait assez recommander à l'expédition de rechercher avec un soin particulier les faibles relèvements des roches anciennes, qui peut-être déterminent les rapides et les inflexions de ces cours d'eau gigantesques.

» Ces points singuliers des grandes rivières dont il s'agit, présentent plus d'un genre d'intérêt. Au train où vont les choses dans le nouveau monde, on peut croire que dans un avenir à peine séculaire, les plaines magnifiques de l'intérieur de l'Amérique méridionale seront couvertes, comme celles du Bengale, d'une nombreuse et riche population. Le Madeira et le Paraguay sont peut-être destinés à former les deux tronçons principaux d'une ligne de navigation intérieure d'une importance comparable à celle du Gange et du Mississipi. Grâce aux progrès incessants de la navigation à la vapeur, cette navigation intérieure ouvrira aux produits de notre industrie un débouché d'autant plus utile, qu'elle conduit en Bolivie par une voie beaucoup plus courte que celle du cap Horn.

» Depuis longtemps l'Administration française s'est préoccupée de ce brillant avenir. Constamment aux avant-postes de la civilisation, la France jouera un rôle digne d'elle en en préparant les éléments. Mais les rapides du Madeira et d'autres circonstances naturelles, présenteront des obstacles qu'on doit s'apprêter d'avance à surmonter. Il a déjà été question plus d'une fois de les explorer, et ce sera une des parties les plus importantes de la tâche confiée à l'expédition que M. Émile Deville est appelé à diriger.

» Sous un autre point de vue, il serait intéressant de savoir si les points remarquables des cours du Paraguay, du Guaporé, du Madeira, du Rio-Negro et de l'Amazone s'encadrent avec la même précision que ceux du Nil et d'autres rivières anciennement connues dans la charpente générale de l'écorce terrestre. Pour cela, il faudrait posséder des déterminations exactes de leurs latitudes et de leurs longitudes.

» La zone de terrain qui doit être le théâtre principal des travaux de l'expédition occupe, dans l'ensemble du continent de l'Amérique méridionale, une position qui ajoute beaucoup à l'intérêt de son exploration. La ligne tirée de l'Assomption à l'embouchure du Madeira dans l'Amazone s'écarte peu du méridien, et elle divise le massif continental en deux parties d'une largeur presque égale, mais complétement dissemblables, sous beaucoup de rapports, par leur constitution géologique : d'un côté se trouve le Brésil avec ses gisements de pierres précieuses, d'or et de platine; de l'autre, le Chili, le Potosi et le Pérou avec leurs mines de cuivre et d'argent; d'un côté, un sol dépourvu de productions volcaniques et où les tremblements de terre sont au moins très-rares; de l'autre, des volcans immenses dont les tremblements de terre les plus redoutables ébranlent constamment les bases. Comment est placée la ligne de raccordement de ces deux moitiés du continent par rapport au cours du Madeira? Dans l'Amérique septentrionale, le cours du Mississipi occupe une position analogue entre les Alleghanys et les montagnes Rocheuses. La distance qui le sépare des montagnes Rocheuses diffère peu de celle qui sépare le cours moyen du Madeira de la base des Andes, et quelques parties de sa vallée ont été désolées dans le siècle actuel par de grands tremblements de terre. Ce peu de mots suffira pour faire comprendre que l'expédition devra recueillir avec le plus grand soin, les souvenirs, les traditions, les superstitions même qui se rapporteraient aux tremblements de terre. Les sources thermales et minérales devront aussi appeler son attention d'une manière toute spéciale.

» Des vues d'une sage prévoyance ont donné à l'expédition que va diriger M. Émile Deville les moyens de recueillir toutes les données statistiques propres à éclairer notre Administration et notre commerce sur les productions et les ressources présentes et futures des contrées qu'elle doit explorer. Votre Commission désire et espère qu'elle pourra rapporter aussi un bon relevé, à la fois géologique et hydrographique, des belles vallées qu'elle va parcourir, et qu'elle pourra recueillir non-seulement des échantillons des roches qui en forment le sol, des coupes représentant la disposition de ces roches, mais encore des chiffres exprimant la *latitude*, la *longitude* et l'*altitude* de tous leurs points remarquables. En cela, l'Académie le remarquera, nous exprimons implicitement le vœu que l'expédition soit munie de tous les instruments nécessaires pour mesurer les latitudes, les longitudes et les altitudes, et que l'un de ses membres soit exercé à manier ces instruments. »

PARTIE PHYSIQUE.

(**M. Pouillet** rapporteur.)

« Il serait important de connaître l'intensité du rayonnement nocturne dans les diverses régions que l'expédition doit traverser, ainsi que les quantités de chaleur données par le soleil. Ces observations et celles des températures de l'air et des sources, me paraissent être, parmi les observations météorologiques, celles qui peuvent être particulièrement recommandées à une expédition qui ne doit pas faire de longs séjours.

» L'Académie exprime le vœu qu'il se trouve dans le nombre des voyageurs une personne qui ait été, à l'Observatoire de Paris, spécialement exercée aux observations magnétiques, et qui soit munie de tous les appareils convenables pour déterminer les divers éléments du magnétisme terrestre dans ces contrées, en se rapprochant le plus possible de la trace de l'équateur magnétique. »

L'Académie adopte ces Instructions et décide qu'elles seront adressées à M. le Ministre de l'Instruction publique.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 41,

M. Antoine d'Abbadie obtient. . . . . 36 suffrages.
M. Lottin. 3

Un billet porte, sans doute par erreur, le nom d'Abbadie avec le prénom François.

Un autre billet est illisible.

M. d'Abbadie, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur le stannéthyle, nouveau radical organique renfermant de l'étain; par* **MM. A. Cahours** *et* **A. Riche.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze.)

« Les belles recherches de M. Franckland, relatives à l'isolement des radicaux alcooliques, nous ont appris qu'en faisant agir du zinc métallique sur les éthers iodhydriques a une température de 150 degrés, on obtient, outre

les prétendus radicaux des alcools, des combinaisons du zinc avec différents carbures d'hydrogène qui présentent la composition du méthyle, de l'éthyle et de l'amyle. En terminant son travail remarquable, M. Franckland fait observer que l'arsenic, l'étain et le potassium opèrent facilement la décomposition de l'éther iodhydrique, tandis que le fer, le plomb, le mercure et le cuivre ne le décomposent pas d'une manière sensible, du moins entre les limites de température de 150 à 200 degrés.

» Il était probable, d'après cela, qu'en faisant agir les différents métaux sur les éthers iodhydriques on arriverait dans plusieurs cas à des résultats offrant une analogie plus ou moins prochaine avec ceux que présente le zinc. Rien n'ayant été publié sur ces matières depuis bientôt trois années, je me suis proposé d'entreprendre avec le concours d'un de mes anciens élèves, M. Riche, aujourd'hui préparateur du cours de chimie à l'Institut agronomique de Versailles, des recherches relatives à l'action de quelques métaux sur les éthers iodhydriques. Nous allons exposer aujourd'hui d'une manière sommaire à l'Académie les résultats auxquels nous sommes arrivés en ce qui concerne l'étain.

» Lorsqu'on chauffe au bain d'huile, à une température de 160 à 180 degrés, de la limaille d'étain avec de l'éther iodhydrique dans des tubes scellés à la lampe, on voit le liquide diminuer progressivement, et au bout de vingt à vingt-quatre heures au plus tard la matière se prend par le refroidissement en une masse formée de grands cristaux. Ce produit solide est un mélange de limaille d'étain inaltérée, d'iodures jaune et rouge de ce métal, et d'un corps cristallisable en aiguilles incolores qui se dissout dans l'eau et mieux dans l'alcool, ce qui permet de le séparer des autres produits. En effet, en reprenant par de l'alcool concentré la masse solide retirée de plusieurs tubes, filtrant la liqueur et l'abandonnant à l'évaporation spontanée, il se sépare de longues aiguilles très-brillantes qui possèdent une odeur de rave très-prononcée, et dont la couleur jaunâtre est due à la décomposition d'une petite quantité de la matière; résultat qui se présente surtout lorsque le vase qui contient la dissolution reçoit les rayons du soleil. Par l'expression entre des doubles de papier buvard, les cristaux deviennent incolores et perdent presque entièrement leur odeur.

» Ainsi purifié, ce corps fond à 38 degrés et prend l'apparence d'une huile très-limpide; chauffé beaucoup plus fortement, il donne des vapeurs incolores qui se déposent sur les parois du vase où s'opère la distillation sous la forme de longues aiguilles incolores : une très-faible quantité de ce produit seulement se décompose.

» L'eau froide dissout cette matière en petite quantité; si l'on chauffe,

elle entre en fusion et se précipite au fond de l'eau sous forme d'une huile incolore qui se dissout peu à peu. L'alcool la dissout en forte proportion, surtout à chaud. L'éther anhydre la dissout mieux encore. Soumis à l'analyse, ce composé donne les résultats suivants :

I. $0^{gr},382$ de matière ont donné 0,086 d'eau et 0,154 d'acide carbonique.
II. $0^{gr},377$ du même produit ont donné 0,406 d'iodure d'argent.
III. $0^{gr},399$ d'un deuxième échantillon ont donné 0,094 d'eau et 0,161 d'acide carbonique.
IV. $0^{gr},396$ du même échantillon ont donné 0,087 d'eau et 0,160 d'acide carbonique.
V. $0^{gr},396$ du même produit ont donné 0,428 d'iodure d'argent.
VI. $0^{gr},405$ d'un troisième échantillon ont donné 0,090 d'eau et 0,166 d'acide carbonique.

» Ces résultats, traduits en centièmes, conduisent aux nombres suivants :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Carbone	10,98	»	11,02	11,09	»	11,17
Hydrogène	2,52	»	2,57	2,44	»	2,43
Étain	»	»	»	»	»	»
Iode	»	58,10	»	»	58,34	»

et s'accordent avec la formule

$$C^4H^5SnI.$$

» En effet, on a

C^4	24	11,21
H^5	5	2,32
Sn	59	27,57
I	126	58,80
	214	100,00

» La dissolution de ce composé se comporte avec les dissolutions métalliques exactement comme le font les iodures solubles; elle fait naître, en effet, dans les sels de plomb, de mercure et d'argent les mêmes précipités que l'iodure de potassium.

» Si l'on verse goutte à goutte une dissolution d'azotate d'argent dans une dissolution du composé précédent, on obtient un précipité d'iodure d'argent; la liqueur filtrée étant soumise à l'évaporation, laisse déposer un produit blanc cristallisé auquel l'analyse assigne la formule

$$AzO^5, C^4H^5SnO.$$

» Le sulfate d'argent, traité de la même manière, donne un sel cristallisé en petites écailles nacrées, dont la composition est exprimée par la formule

$$SO^3, C^4H^5SnO.$$

» Si l'on verse de l'ammoniaque dans la dissolution des sels précédents, il se sépare un précipité blanc, pesant, amorphe, qui se dissout facilement dans les acides azotique et sulfurique étendus en reproduisant les composés précédents. Il se dissout dans l'acide acétique et forme une combinaison cristallisable.

» L'acide chlorhydrique le dissout pareillement et donne, par l'évaporation, un composé cristallisé en aiguilles blanches d'une grande beauté.

» Le précipité amorphe formé par l'ammoniaque est représenté par la formule

$$C^4 H^5 Sn O.$$

» La composition du produit cristallisé formé par l'acide chlorhydrique est exprimée par la formule

$$C^4 H^5 Sn Cl.$$

» L'examen de ces différents composés conduit à admettre l'existence d'un groupement ternaire $C^4 H^5 Sn$ qui fonctionne comme un véritable radical analogue au cacodyle et au stibéthyle, auquel nous donnerons pour cette raison le nom de ***stannéthyle***. On aurait alors :

$C^4 H^5 Sn$, stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn, O$, oxyde de stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn, S$, sulfure de stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn Cl$, chlorure de stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn I$, iodure de stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn, O, Az O^5$, azotate d'oxyde de stannéthyle,
$C^4 H^5 Sn, O, SO^3$, sulfate d'oxyde de stannéthyle.

» L'iodure de méthyle étant placé dans les mêmes circonstances que l'éther iodhydrique donne des résultats analogues ; on obtient un composé correspondant

$$C^2 H^3 Sn, I,$$

qui renferme le radical ***stan-méthyle,*** mais l'expérience réussit moins bien. L'iodure d'amyle, traité de la même manière, n'a pas éprouvé d'altération appréciable, même après un contact de dix à douze jours.

» Si l'on admet avec M. Regnault que les éthers simples dérivent tous d'un carbure d'hydrogène $C^4 H^6$ par la substitution d'un équivalent d'oxygène, chlore, iode, soufre à un équivalent d'hydrogène, ces corps entrant comme molécule intégrante de la combinaison, résultat qui est parfaite-

ment d'accord avec le rôle passif de ces combinaisons en présence des réactifs propres à déceler la présence du chlore, de l'iode, du soufre, et qu'on ne saurait comprendre si c'étaient des combinaisons du chlore, de l'iode, du soufre, avec le radical éthyle, on devra considérer le composé C^4H^5Sn comme le correspondant de l'éther chlorhydrique, Sn remplaçant Cl. Mais, comme l'étain jouit de propriétés électropositives beaucoup plus prononcées que l'hydrogène qu'il remplace dans le composé C^4H^6, on comprend comment l'éthylure d'étain $\genfrac{}{}{0pt}{}{C^4H^5}{Sn}$ tend à se comporter comme un véritable radical. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre d'État transmet un Mémoire de *M. Zalewski*, sur les phénomènes de la gravitation universelle considérés comme dus à l'action de forces électriques.

Ce Mémoire, qui ne paraît différer en rien de celui que l'auteur a lu dans la précédente séance, est renvoyé à l'examen des Commissaires déjà désignés, MM. Pouillet et Despretz.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur la composition des matières solubles extraites, par l'eau, des terres fertiles; par* **MM. F. Verdeil** *et* **E. Risler.**

(Commissaires, MM. de Gasparin, Boussingault, Payen.)

« Lorsqu'on mélange avec de l'eau distillée une certaine quantité de terre arable provenant d'un champ fertile, si l'on remue le mélange et qu'au bout de quelques heures on le jette sur un filtre, l'eau qui s'écoule renfermera les principes solubles qui existaient dans la terre. En répétant ce lavage une seconde et une troisième fois, on aura extrait sensiblement tout ce que la terre peut céder à l'eau, et par conséquent à la pluie. Ces principes solubles représentent donc exactement la nourriture que les plantes peuvent trouver dans la terre, les racines des végétaux ne pouvant absorber que des principes à l'état de dissolution.

» Ayant été chargés de faire l'analyse des divers terrains qui composent le domaine de l'Institut agronomique, nous reçûmes de M. le comte de Gasparin le conseil de nous attacher surtout à l'étude des principes solubles que ces différentes terres peuvent céder à l'eau à l'état de dissolution.

» Ces recherches, quoique loin d'être terminées encore, nous ont con-

duits à des résultats que nous ne croyons pas sans quelque intérêt, et nous avons l'honneur de les soumettre au jugement de l'Académie.

» Environ 20 kilogrammes de chaque espèce de terre, débarrassée des pierres et du gravier un peu gros, sont mélangés dans un grand vase avec assez d'eau distillée tiède pour que celle-ci forme avec la terre une bouillie claire pouvant être facilement remuée. Au bout de quelques heures, on sépare l'eau et l'on répète une deuxième et une troisième fois cette opération. L'eau qu'on obtient ainsi est parfaitement limpide, légèrement jaunâtre ; on l'évapore au bain-marie jusqu'à complète dessiccation du résidu.

» Cet extrait de terre n'est pas uniquement composé de substances minérales; il renferme également une substance organique dont la proportion varie pour les différents résidus, mais qu'on peut évaluer en moyenne à 50 pour 100 de la masse de l'extrait desséché à 100 degrés. Exposé à l'action de la chaleur rouge, il se décompose, noircit et brûle; la matière organique est détruite, et il reste une cendre parfaitement blanche.

» Nous avons analysé les cendres provenant des extraits des différentes terres traitées par l'eau, et nous indiquons, sous forme de tableau, les résultats que nous avons obtenus, en désignant la cendre analysée par le nom de la pièce de terre d'où elle a été extraite.

DÉSIGNATION de la pièce de terre.	MATIÈR. organiques.	CENDRES.	SULFATE de chaux.	CARBONATE de chaux.	PHOSPHATE de chaux.	OXYDE de fer.	ALUMINE.	CHLORURE de sodium et de potassium.	SILICE.	POTASSE et soude des silicates	MAGNÉSIE
Mail........... ...	43,00	57,00	48,92	25,60	4,27	1,55	0,62	7,63	5,49	3,17	"
Faisanderie.......	70,50	29,50	31,49	35,29	2,16	0,47	traces.	3,55	13,67	4.23	"
Gazon............	35,00	65,00	48,45	6.08	2,75	1,21	"	6,19	25,71	5,06	"
Avenue de la Reine.	44,00	56,00	43,75	6,08	6,32	2,00	traces.	14,45	15.61	4,13	"
Potager...........	37,00	63,00	36,60	12,35	11,20	traces.	traces.	18,51	19,60	7,23	traces.
Satory............	33,00	67,00	18,70	24,25	18,50	3.72	0,80	"	21,60	4,65	"
Argile de Galy.....	48,00	52,00	18.75	45,61	3,83	0,95	1,55	9,14	5,00	7,60	7,60
Calcaire de Galy...	47,00	53,00	17,21	48,50	9,00	traces.	"	6,21	5,50	"	8,32
Tourbe.	46,00	54,00	24,43	30,61	0,92	5,15	traces.	6,06	8,75	7,45	"
Sablière..........	47,04	52,06	22,31	34,59	8,10	1,02	"	4,05	15 58	6.57	"

» En parcourant ce tableau, il est une remarque qu'on fait tout d'abord ; on se demande comment il peut se rencontrer dans ces cendres des substances insolubles dans l'eau, telles que la silice, le carbonate de chaux, le phosphate de chaux et l'oxyde de fer. En effet, on se rappelle que c'est au moyen d'eau distillée que ces matières ont été extraites de la terre, et qu'elles

étaient parfaitement solubles dans très-peu d'eau. La silice existe dans certaines cendres en proportion considérable et d'une manière constante; il en est de même pour le carbonate de chaux, qui existait déjà sous cette forme dans l'extrait avant l'incinération.

» Comme ces substances ne sont obtenues insolubles dans l'eau qu'après la destruction, par l'incinération, de la substance organique, il faut bien attribuer à celle-ci une action dans la solubilité des principes minéraux que nous trouvons dans les cendres; aussi avons-nous spécialement étudié la matière organique contenue dans les différents extraits de terres.

» Lorsqu'on chauffe, à la flamme de la lampe à alcool, une portion d'un résidu quelconque provenant de l'évaporation des eaux renfermant les substances solubles des terres, il se décompose, brûle en répandant une odeur de sucre ou de papier brûlé. Au moyen d'alcool, on parvient à précipiter de la solution aqueuse du résidu une partie des sels minéraux, mais jamais assez complétement pour que la substance organique qui reste en dissolution dans l'alcool puisse être parfaitement isolée. Cependant nous avons pu constater que cette substance présente toutes les propriétés d'un corps neutre d'origine végétale, analogue au sucre, à la dextrine et à la mannite. Cette substance ne forme pas de combinaisons définies avec les substances minérales, et peut exister dans l'extrait mélangée au carbonate de chaux sans le décomposer. Nous n'avons pu établir, par l'analyse élémentaire, la composition exacte de la matière organique, ayant toujours analysé directement le résidu tel qu'on l'obtient par l'évaporation, dans la crainte de décomposer la substance organique en cherchant à l'isoler.

» Guidés par l'analogie que cette substance, qui détermine la solubilité des parties minérales du sol, présente avec le sucre, nous avons recherché si ce dernier exerçait aussi une action sur la solubilité des substances minérales en général. Il est reconnu déjà que de l'eau sucrée dissout une plus grande quantité de chaux que l'eau pure, et que la présence d'une substance organique empêche l'oxyde de fer de se précipiter de ses dissolutions salines.

» Nous avons broyé dans un mortier du quartz avec un peu d'eau saturée de sucre, soit de raisin, soit de canne, et en filtrant nous avons reconnu, par l'évaporation de l'eau sucrée et la calcination du résidu, qu'il s'était dissous une quantité notable de silice. L'eau sucrée a dissous également du carbonate et du phosphate de chaux; la dextrine a présenté les mêmes propriétés que le sucre. L'un de nous, M. Verdeil, auquel appartient l'obser-

vation de ces faits, aura l'honneur de présenter à l'Académie un tableau du degré de solubilité des diverses substances minérales dans de l'eau tenant en dissolution des substances organiques neutres à différents degrés de saturation.

» Comment se forme cette substance organique dans les terres arables? elle provient, on n'en peut douter, des débris de végétaux qui se décomposent par l'action de l'air, car dans toutes terres fertiles on trouve toujours des matières d'origine végétale en décomposition. Il est vrai de dire que lorsqu'on abandonne des matières végétales à l'action de l'air et de l'humidité, celles-ci fermentent, donnent des produits pour la plupart acides, et finiraient, avec le temps, par se transformer en acide carbonique et en eau. Mais on ne peut comparer la fermentation des matières végétales abandonnées à elles-mêmes, avec la décomposition de ces mêmes matières au contact des substances minérales qui constituent les terres arables. Le suc de betterave ou de canne à sucre entre aussi en fermentation lorsqu'on l'abandonne à l'action de l'air, et donne des produits acides; mais la fermentation du sucre peut être arrêtée aussitôt par l'addition de chaux avec laquelle il s'unit.

» Sans vouloir comparer les deux phénomènes, ne pourrait-on pas admettre que dans la décomposition des matières végétales au contact de la terre, et surtout des sels de chaux, les substances minérales s'unissent à notre matière soluble à mesure qu'elle se forme, et empêchent ainsi sa décomposition ultérieure et la formation de produits acides?

» Le résidu sec de l'extrait des terres par l'eau renferme toujours une certaine proportion d'azote, en moyenne 1,5 pour 100 de son poids. Lorsqu'on fait bouillir l'extrait concentré avec du lait de chaux, la presque totalité de l'azote peut être recueillie sous forme d'ammoniaque; l'azote existe donc ainsi à l'état de sels ammoniacaux dans la partie soluble des terres.

» Des recherches qui précèdent, qui sont loin d'être complètes, nous concluons :

» 1°. Que dans toute terre fertile, il existe une substance organique soluble, neutre, analogue au sucre;

» 2°. Que cette matière détermine la dissolution dans l'eau des substances minérales qui composent le terrain d'où on l'a extraite, et cela, pour les substances insolubles dans l'eau, en rapport avec la somme des surfaces des minéraux qui sont soumis à son action : il suffit de très-peu d'eau pour

opérer cette dissolution, la substance organique étant hygrométrique au plus haut degré;

» 3°. Que l'azote qui entre dans la composition des extraits de terre s'y trouve à l'état de sels ammoniacaux.

» Quant aux déductions qu'on peut tirer de ces faits, en vue d'expliquer certains phénomènes de la nutrition des plantes, nous attendrons, pour oser le faire, que de nouvelles recherches dans ce but nous paraissent dignes d'être soumises au jugement de l'Académie. »

PHYSIOLOGIE. — *Des formes que prend la fibrine dans les inflammations; par* **M. Monneret**.

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

« Les études auxquelles je me livre depuis plusieurs années sur les produits de l'inflammation m'ont conduit à quelques propositions générales qu'on peut résumer de la manière suivante :

» La fibrine ne se présente dans l'interstice des tissus ou à leur face libre que dans deux conditions morbides, l'inflammation et l'hémorragie.

» Dans le premier cas, la fibrine s'extravase en solution dans la sérosité du sang, et bientôt après passe à l'état solide et corpusculaire. Examinée au microscope et à un grossissement de 5 à 600 diamètres, elle affecte toujours une des trois formes suivantes : 1° la forme fibrillaire; 2° la granuleuse; 3° la celluleuse. Les deux premières représentent la forme primordiale, élémentaire et immuable de la fibrine.

» 1°. La forme fibrillaire est constituée par des fibres excessivement fines, droites, parallèles, réunies en faisceaux plus ou moins nombreux, et traversés parfois par d'autres faisceaux semblables plus ou moins régulièrement espacés. Les fibres, très-distinctement formées de nucléoles très-petits, disposés en série linéaire, sont tout à fait pareilles aux fibres de la tunique moyenne des artères, des valvules sygmoïdes, des veines et des muscles de la vie organique. Elles sont très-rapidement et très-fortement rétractiles; en quelques minutes, elles se réduisent à un très-petit volume.

» 2°. La forme granuleuse est déterminée par l'agglomération de granulations sphériques, presque de même dimension, et plus petites que toutes celles qui appartiennent aux tissus pathologiques. Elle constitue des masses irrégulières, de différentes grandeurs, et se trouve souvent dans le même plasma mêlée à la forme précédente, en laquelle elle ne se transforme pas.

» 3°. La forme celluleuse est caractérisée par la présence de la cellule

appelée granuleuse ou composée. Une enveloppe commune réunit huit à douze molécules qui se dissocient et se dissolvent par l'action de l'acide acétique. Cette cellule est une manière d'être nouvelle et pathologique de la fibrine, qui n'appartient qu'à l'inflammation.

» Les fibrines fibrillées et granulées ont exactement les mêmes propriétés. Solubles dans l'acide acétique, fortement rétractiles, elles se montrent toujours identiques à elles-mêmes : dans toutes les sérosités des phlegmasies ; dans la concrétion qui se forme à la surface de la peau dénudée, ou dans le plasma des plaies réunies par première intention, dans les plaques molles du muguet tout aussi bien que dans la fausse membrane de la bouche ou du larynx enflammés; dans les pustules varioliques où cette fibrine ne paraît que du sixième au douzième jour, pour opérer la cicatrisation du derme ; enfin dans les concrétions plastiques de la pie-mère, du péritoine et des parenchymes enflammés.

» La fibrine, dans tous ces cas, remplit les espaces intra-fibrillaires des tissus, et ainsi rejetée hors des voies de la circulation, amène l'oblitération des vacuoles organiques, comme elle le fait en grand pour toute une tunique séreuse. Elle subit alors différentes vicissitudes : 1° elle joue le plus ordinairement le rôle d'une substance intermédiaire, d'un support dans lequel pénètrent les vaisseaux de nouvelle formation qui proviennent du tissu phlogosé ; 2° ou bien la sérosité fournie par les vaisseaux dissocie les éléments de la fibrine qui est alors résorbée ; 3° souvent elle reste à l'état granuleux ou fibrillaire, devient plus dense et plus serrée, comme dans les adhérences, les plaques laiteuses et certaines indurations ; 4° enfin elle reçoit, par les vaisseaux qui la traversent et qui appartiennent au tissu voisin, les éléments normaux qui entrent dans la constitution des cicatrices dont les tissus se sont régénérés.

» Les fibrines fibrillaire, granuleuse et celluleuse, ne s'organisent jamais; elles sont condamnées à rester ce qu'elles sont à leur sortie des vaisseaux phlogosés, et à ne jamais prendre d'autre forme. Les vaisseaux qui les traversent peuvent seuls les atrophier et les faire disparaître, ou y jeter deux produits, les uns physiologiques, les autres morbides.

» Les produits physiologiques sont le résultat de la sécrétion variable, et propre à chaque tissu duquel sortent les vaisseaux. C'est ainsi que l'on trouve, dans le plasma cicatriciel de la pustule varioleuse, l'épithélium à toutes les périodes de développement ; et dans le croup, dans le muguet, la même formation, dans le poumon enflammé chroniquement, la mélanose, etc. Jamais on n'observe, dans la fibrine déposée, la moindre trace

d'une transformation quelle qu'elle soit. L'action dynamique, vitale des vaisseaux propres fait tout; la fibrine n'y joue que le rôle fort secondaire, de support.

» Les produits hétéromorphes, tels que le pus, le tubercule, le cancer, peuvent y être déposés : 1° par le seul fait de l'endosmose, quand les fausses membranes sont récentes ou anciennes, mais alors de consistance médiocre; 2° par sécrétion spéciale des vaisseaux qui traversent la fibrine. Ici encore jamais de transformation de cet élément en un autre.

» De plus, la fibrine concrète retenant toujours de la sérosité, et recevant d'ailleurs par endosmose toutes les liqueurs voisines, peut, par son contact avec l'air, ou avec des humeurs acides, subir une troisième altération; il y naît des végétaux dont les formes sont assez variables, et parmi lesquelles on distingue surtout le *Sporotrychium* et le *Penicillum glaucum*. Les fausses membranes de la diphthérite et du muguet, tout aussi bien que celles que l'on trouve à la surface de la peau et ailleurs encore, constituent une sorte de terre ou de réceptacle pour ces végétations nouvelles. On obtient les mêmes résultats avec la fibrine que l'on expose à l'air ou que l'on acidifie légèrement.

» 4°. La fibrine sortie des vaisseaux par hémorragie, se présente également, comme le concrétum phlegmasique, sous la forme fibrillaire, mais ses fibres en sont plus grosses, moins régulières, et n'ont plus une forme striée aussi distincte ni aussi élégante que l'autre fibrine. Jamais on n'y voit mêlée la cellule granulaire de l'inflammation. J'ai observé cette fibrine dans des caillots sanguins jaunâtres que le cerveau renfermait depuis longtemps; dans une caverne pulmonaire hémorragique; dans des tumeurs anévrismales et dans des indurations cérébrales jaunâtres que l'on aurait prises, sans le secours du microscope, pour des cicatrices cérébrales. La fibrine hémorragique n'appelle point le travail de vascularisation, comme le fait si rapidement la fibrine extravasée par inflammation. On ne voit jamais la moindre tendance, de la part de cette fibrine, à se transformer en tissu homologue ou hétérologue, ni à faire les frais de la plus mince régénération cicatricielle. Il faut, pour cela, que le travail phlegmasique intervienne et verse l'autre fibrine. Les différences qui existent entre le plasma phlegmasique et l'hémorragique sont donc assez tranchées.

» Il résulte enfin de ces observations que la présence d'une quantité de fibrine, quelque minime qu'elle soit, et appréciable seulement par le microscope, suffit pour établir, d'une manière irréfragable, l'existence d'une inflammation, quand il s'y ajoute une cellule granuleuse. La sérosité du

tissu cellulaire des membres œdématiés, ou du liquide obtenu par la thoracentèse m'a permis de reconnaître des inflammations ignorées jusqu'alors, et par contre, je n'ai rencontré aucune trace de fibrine dans les sérosités des phlyctènes, des sudamina, des bulles et de quelques productions pathologiques qu'on aurait été disposé à rapporter à l'inflammation. On peut donc en clinique, et par une observation très-facile et rapide, tirer des inductions précieuses, soit pour le diagnostic, soit pour le traitement, de l'étude de la fibrine, à l'aide du microscope. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Phénomène de mirage observé d'une maison de la rue de Fleurus, de 4 à 5 heures du soir, le mardi 13 juillet 1852.* (Note de **M. Blondat.**)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz.)

« Ce phénomène s'est présenté avec la plus grande netteté pour les personnes qui l'observaient de mon appartement, situé au deuxième étage de la maison n° 37, qui a été occupé autrefois par feu M. Dulong, de l'Académie des Sciences. Le champ de l'observation a été limité par des parties de mur et de bâtiments latéraux très-élevés. La perspective que l'on découvre se compose de l'ensemble des étages supérieurs des maisons situées entre le Panthéon (*extra*) et des maisons voisines du dôme de la Sorbonne; ce dôme était l'objet saillant et principal du tableau. L'image n'était pas renversée et paraissait plus grande que la réalité : la distance verticale entre le dôme réel et le dôme du mirage était à peu près le double de la hauteur du dôme réel. L'image était d'une netteté et d'une précision parfaites. »

OPTIQUE. — *Recherches sur la construction et les avantages que présenteront des instruments amplifiants à deux grossissements; par* **M. Laurent,** professeur d'Astronomie pratique à l'École navale de Brest.

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet, Laugier.)

MM. Schlagintweit frères adressent une Note sur la *hauteur des diverses sommités du mont Rose.*

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner les travaux précédents de MM. Schlagintweit sur les Alpes, Commission que M. le Président invite à hâter son Rapport.)

M. Combescure adresse de New-York un Mémoire sur la *théorie des tautochrones.*

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé.)

M. Versepuy soumet au jugement de l'Académie une Note sur le *blanc de plomb* comparé au *blanc de zinc*. Suivant lui, ce dernier produit, dans un bon nombre d'applications, ne remplacerait qu'imparfaitement le premier, et la suppression des fabriques de céruse, qui ne pourrait être obtenue sans de grands inconvénients, n'aurait pas, au point de vue de l'hygiène, un avantage tel que le supposent beaucoup de gens qui ignorent ou ne veulent pas reconnaître la différence qu'il y a, sous le rapport de la salubrité, entre les anciennes fabriques et les nouvelles.

(Renvoi à la Commission précédemment chargée de s'occuper de cette question, Commission qui se compose de MM. Pelouze, Combes et Rayer.)

M. Letellier adresse, à l'occasion de diverses communications récentes sur la composition du sang, une réclamation de priorité. Il annonce que plusieurs des résultats consignés dans les Mémoires de MM. Becquerel et Rodier, de M. Hatin et autres, se trouvent déjà présentés comme résultats de ses propres recherches dans un Mémoire qu'il a soumis, en 1838, au jugement de l'Académie, et qui a pour titre : *De la fibrine, de ses variétés, de sa formation; de la couenne inflammatoire.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés pour des recherches concernant l'hématologie : MM. Thenard, Dumas, Andral.)

M. Landes prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'une Note qu'il lui a adressée dans la précédente séance, et qui concerne la *théorie de la vision.*

(Commissaires, MM. Serres, Coste.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique, M. le Ministre des Affaires étrangères et **M. le Ministre de la Guerre** remercient, chacun en particulier, l'Académie de la décision qu'elle a prise concernant l'envoi régulier des numéros du *Compte rendu* de ses séances hebdomadaires aux différents Ministères.

M. Mitscherlich, nommé récemment à une place d'Associé étranger, adresse ses remercîments à l'Académie et annonce l'intention de se rendre prochainement à Paris, où il compte arriver avant la fin du mois d'août.

M. Temminck, nommé, dans la séance du 28 juin, à une place de Correspondant pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, adresse également ses remercîments à l'Académie.

M. Coulier, à l'occasion d'une communication faite en février dernier, par *M. Filhol*, sur le *pouvoir décolorant du charbon* et de plusieurs autres corps, rappelle qu'il a traité la même question dans une Note présentée à l'Académie en 1822.

M. Thibault adresse, de Saint-Pétersbourg, un manuscrit portant pour titre : *Investigation des phénomènes de la nature basée sur les lois de la Physique et de la Chimie*.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Buisson envoie une nouvelle copie de sa Note sur les insectes considérés comme cause des maladies épidémiques, tant chez les animaux que chez les végétaux, et sur l'intérêt qu'il y aurait à empêcher la destruction des oiseaux qui se nourissent d'insectes.

M. Guérin-Méneville, chargé d'une mission scientifique en Italie, où il doit étudier diverses questions d'économie rurale, annonce de Gênes le résultat de ses premières observations concernant les *insectes qui attaquent l'olive*.

M. Dussert adresse une Lettre relative à un prix qu'il croit avoir été proposé par l'Académie, relativement aux moyens d'arrêter la *maladie des pommes de terre*.

M. de Bock communique les résultats de quelques observations qu'il a faites sur un chien qu'on supposait enragé et chez lequel n'existait pas cette horreur pour les liquides, qu'on attribue communément à tous les animaux atteints d'*hydrophobie*.

M. Brachet demande l'ouverture de deux paquets cachetés qu'il avait déposés dans la séance du 5 juillet.

Il n'est pas donné suite à cette demande.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un

Par **M. Brachet**, l'autre
Par **M. Goulier.**

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 19; 5 juillet 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; juillet 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 1; 10 juillet 1852; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* vol. XII; n° 9; 7 avril 1852; in-8°.

Catalogue... *Catalogue des étoiles voisines de l'écliptique observées à Markree, pendant les années* 1848 *à* 1850 *et dont on suppose que les positions n'ont pas encore été publiées;* vol. I, *contenant* 14,888 *étoiles, imprimé aux frais du Gouvernement, sur la recommandation de la Société royale.* Dublin, 1851; in-8°.

Jahrbuch... *Annales de l'Institut impérial et royal géologique;* 2e année; nos 2, 3 et 4; avril-décembre 1851; in-4°.

Die fatschritte... *Progrès de la physique pendant l'année* 1848, *publiés par la Société de physique de Berlin; rédigés par* M. le professeur KARSTEN; 4e année. Berlin, 1852; 1 vol. in-8°.

Die staaten... *Des États riverains de la Plata, considérés par rapport à l'Europe; par* M. DE REDEN. Darmstadt, 1852; broch. in-8°.

Messungen... *Mesure de la vitesse de transmission de l'irritabilité dans les nerfs; par* M. HELMHOLTZ; 2e partie; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 815.

Historische... *Mémoire d'histoire et de littérature de la Société hollandaise des Sciences de Harlem;* 1er volume. Harlem, 1851; in-4°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 1; 3 juillet 1852.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 11; 11 juillet 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 28.

Gazette des Hôpitaux; nos 79 à 81.

Moniteur agricole; 5e année; n° 27.

La Lumière; 2e année; n° 29.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 2; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXV; juillet 1852; in-8°.

Histoire des eaux de Nîmes et de l'aqueduc romain du Gard, après dix ans d'études; par M. le Dr JULES TEISSIER-ROLLAND; tome IV; 1re partie. Nîmes, 1852; in-8°.

Propositions pour l'achèvement des Tuileries et du Louvre; par M. A.-F. MAUDUIT. Paris, 1846; broch. in-8°.

Mémoire sur la nécessité où se trouve le Gouvernement de la République française d'arrêter, dès à présent, pour la Ville de Paris, un programme de travaux d'intérêt général; par le même. Paris, 1849; broch. in-8°.

Travaux de Paris; par le même; 1852; autographie in-4°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome X; 1er semestre 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 juillet 1852; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; 4e volume; juin 1852; in-8°.

Annales médico-psychologiques. Journal destiné à recueillir tous les documents relatifs à l'aliénation mentale, aux névroses et à la médecine légale des aliénés; par MM. les Drs BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; juillet 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 19; 15 juillet 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 6; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 12; 18 juillet 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 14; 15 juillet 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; 9e année; tome IX; n° 1; juillet 1852; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; juin 1852; in-8°.

Soluzione... *Solution d'un problème du* Livre des inclinaisons, *par l'Analyse géométrique des Anciens; par* M. RAPHAEL MINERVINI, de Naples. Naples, 1849; in-8°. (Ouvrage présenté, de la part de l'auteur, par M. CHASLES.)

Sopra il fenomeno... *Mémoire sur un phénomène qui s'observe dans les aimants temporaires, la persistance du pouvoir attractif quand l'hélice qui enveloppe l'aimant temporaire cesse d'être en communication avec la pile; par* M. P.-D. MARIANINI. Modène, 1851; broch. in-4°.

Sopra gli... *Sur les instruments d'observations à indications continues; par* M. l'abbé DEREGIS (GIOVANNI); broch. in-4°.

Sulla... *Sur l'intensité de la lumière; par* M. C.-J. GIULIO. Turin, 1852; broch. in-4°.

An act... *Actes de la Législature de l'État de Californie pour l'établissement d'un système d'écoles communes.* Sacramento, 1852; broch. in-8°.

The nineteenth... *Dix-neuvième rapport annuel de la Société royale Polytechnique de Cornouailles;* année 1851. Falmouth; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* nos 42 et 43; vol. II; nos 18 et 19; 15 et 26 juin 1852.

Zur kenntniss... *Études pour servir à l'histoire des animaux microscopiques, leur structure, leurs fonctions, leur classification : espèces observables en Suisse; par* M. le Dr.-M. PERTY, professeur à l'École supérieure de Berne. Berne, 1852; in-4°. (Transmis par M. LE MINISTRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 816 et 817.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; nos 2 et 3; 10 et 17 juillet 1852.

La Presse littéraire, Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 12; 18 juillet 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 29.

Gazette des Hôpitaux; n°s 82 à 84.

L'Abeille médicale; table générale alphabétique des matières contenues dans le tome VIII; année 1851, et n° 14 de 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 28.

La Lumière; 2e année; n° 30.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 JUILLET 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Extrait d'un Mémoire sur la gutta-percha : ses propriétés, son analyse immédiate, sa composition élémentaire et ses applications* (1); *par* M. PAYEN.

« Sans avoir de données précises sur toutes les circonstances relatives à l'extraction du produit qui nous vient des îles d'Asie sous le nom de *gutta-*

(1) La gutta-percha fut, en 1849, l'objet d'une thèse soutenue par M. Adriani, et dont M. Dumas a bien voulu me donner connaissance.

L'auteur avait alors exposé l'état des connaissances sur l'histoire naturelle de ce produit, il avait cherché à déterminer sa composition élémentaire ainsi que celle d'une résine qu'il en avait extraite et du caoutchouc.

Les résultats résumés dans un tableau offrent des différences très-grandes entre eux relativement à la composition du même corps; en effet, suivant treize de ces analyses la gutta-percha contiendrait pour 100 : 0, 2, 5, 11, 12, 15 ou 20,5 d'oxygène.

La résine renfermerait 9,5 ou 12,7 d'oxygène; quant au caoutchouc, l'analyse tantôt n'a pas indiqué d'oxygène, tantôt en a indiqué 7 ou 11,5 pour 100.

On ne pouvait donc tirer une conclusion de ces analyses, difficiles en effet.

M. Adriani ajoute d'ailleurs que la petite quantité de matière sur laquelle il a opéré, ne lu a pas permis d'étudier la composition immédiate de la gutta-percha.

percha, on sait que cette substance est contenue dans la séve descendante de l'*Isonandra percha*, de Hooker, famille des Sapotées, genre *Bassia-Butyracea* (*Dodecandria Monogynia*). Cet arbre atteint de grandes dimensions : jusqu'à 1 mètre de diamètre et 20 mètres de hauteur; son bois, mou, fibreux, est sans valeur pour les constructions et les objets de travail; ses fruits fournissent de l'huile grasse.

» Un arbre abattu peut donner, dit-on, 18 kilogrammes de gutta-percha ou gomme solide. Le suc desséché en couches minces, superposées, forme des masses irrégulières plus ou moins épaisses, de couleur rousse ou grisâtre, dont on expédie en Europe et en Amérique, depuis 1845, des quantités chaque année plus considérables.

» Pendant plusieurs siècles, les indigènes ont employé presque uniquement la gutta-percha pour former, en la malaxant à chaud, des manches de cognées doués, à froid, d'une certaine souplesse et d'une très-grande résistance.

» Aujourd'hui, on épure la gutta-percha pour de nombreuses et utiles applications, en la divisant par une sorte de râpage dans l'eau froide, qui enlève, en grande partie, les matières organiques et les sels solubles, et facilite la séparation de quelques débris ligneux ainsi que des matières terreuses.

» On achève l'épuration à l'eau tiède dans plusieurs bassins, on dessèche ensuite et l'on agglomère le produit en masse pâteuse, en le chauffant à 110 degrés environ, dans une chaudière à double enveloppe, chauffée par la vapeur.

» La gutta-percha ainsi préparée devient assez molle pour être adhésive et facile à souder; laminée en feuilles ou en courroies de toute épaisseur, étirée en tubes de différents diamètres, moulée sous toutes sortes de formes, elle acquiert, après s'être lentement refroidie, une solidité et une ténacité très-grandes. Toutefois il importe de faire remarquer qu'une petite quantité d'eau interposée suffit pour empêcher l'adhérence entre ses parties ou compromettre la résistance de ses soudures.

» *Propriétés de la gutta-percha usuelle.* La gutta-percha manufacturièrement épurée est d'une couleur rousse brune; elle s'électrise vite par le frottement, conduit mal l'électricité et la chaleur.

» Aux températures ordinaires de notre climat, de 0 à 25 degrés, elle est douée d'une ténacité aussi forte, à peu près, que celle des *gros cuirs* et d'une flexibilité un peu moindre; elle s'amollit et devient sensiblement pâteuse vers 48 degrés, quoique très-consistante encore. Sa ductilité est telle, aux

températures de 45 à 60 degrés, qu'on la peut aisément laminer en feuilles minces, étirer en fils ou tubes; sa souplesse comme sa ductilité diminuent à mesure que la température s'abaisse. Son moulage, facilité par la température et la pression, peut reproduire les plus fins détails et le poli des moules. Elle ne possède à aucune température cette extensibilité élastique qui caractérise le caoutchouc. Exposée durant une heure à 10 degrés au-dessous de 0, elle a conservé sa souplesse, un peu amoindrie.

» Sous ses différentes formes, la gutta-percha est douée d'une porosité particulière; voici comment on peut aisément constater sa disposition remarquable à prendre cette structure poreuse : une goutte de solution dans le sulfure de carbone est posée sur une lame de verre; l'évaporation spontanée réduit bientôt cette solution à une lamelle blanchâtre; observée alors sous le microscope, on y peut clairement discerner les nombreuses cavités dont elle est toute criblée. On rend ces cavités plus visibles encore au moyen d'une goutte d'eau; le liquide s'insinue peu à peu en dilatant les parois, et bientôt la masse apparaît plus opaque; sous le microscope, ses cavités se montrent agrandies.

» On obtient des résultats analogues en tenant longtemps immergés dans l'eau des feuillets minces, obtenus transparents par l'évaporation à chaud, d'une solution de gutta-percha.

» Les observations qui précèdent me conduisirent à penser que cette substance, en vertu de sa porosité, retenant en grand nombre des minimes bulles d'air, devait à cette interposition l'apparence d'une densité plus faible que celle de l'eau, et que l'on avait supposée égale à 0,979.

» En effet, en soumettant la gutta-percha sèche à un étirage sous une forte pression, et découpant aussitôt en très-petits morceaux les lanières ainsi obtenues et plongées dans l'eau, on voit la plupart des fragments tomber au fond du vase : les uns immédiatement, les autres après avoir absorbé une certaine quantité d'eau. Le même résultat s'obtient encore en tenant immergées pendant un mois, dans de l'eau privée d'air, des feuilles très-minces préparées par différents moyens : leurs pores se remplissant peu à peu de liquide, elles deviennent alors plus pesantes que l'eau et cessent de surnager. D'ailleurs la gutta-percha est d'autant plus pesante qu'elle a été depuis plus longtemps exposée à l'air, surtout en feuilles minces.

» La structure poreuse de la gutta-percha se change en une contexture fibreuse sous un effort de traction qui peut doubler sa longueur : alors, devenue peu extensible, elle supporte, avant de se rompre, un effort plus

que double de celui employé pour produire le premier allongement (1).

» La gutta-percha usuelle résiste à l'eau froide, à l'humidité, comme aux différentes influences qui excitent les fermentations; mais elle peut être amollie, éprouver une sorte de fusion pâteuse, superficielle, sous l'influence des rayons solaires de l'été.

» Elle n'est pas attaquée par les solutions alcalines, même caustiques et concentrées; l'ammoniaque, les diverses solutions salines, l'eau chargée d'acide carbonique, les différents acides végétaux et les acides minéraux étendus, sont sans action sur elle; les boissons légèrement alcooliques (vins, cidres, bière) ne l'attaquent pas; l'eau-de-vie même, en dissout à peine des traces. L'huile d'olive ne paraît pas attaquer à froid la gutta-percha; elle la dissout en faible proportion à chaud et la laisse précipiter par le refroidissement.

» L'acide sulfurique à un équivalent d'eau la colore en brun et la désagrége avec dégagement sensible d'acide sulfureux.

» L'acide chlorhydrique en solution saturée dans l'eau, pour la température de + 20 degrés, attaque lentement la gutta-percha et la colore en brun de plus en plus foncé, et, à la longue, la rend cassante.

» L'acide azotique monohydraté l'attaque très-vivement, avec effervescence et dégagement d'abondantes vapeurs d'acide hypoazotique; la matière se désagrége, se colore en rouge orangé brun, devient pâteuse, puis se solidifie par degrés et reste friable.

» A froid, et même à chaud, une partie seulement (0,15 à 0,22) de la gutta-percha peut se dissoudre dans l'alcool et dans l'éther anhydres.

» La benzine et l'essence de térébenthine la dissolvent partiellement à froid, mais presque en totalité à chaud.

» Le sulfure de carbone et le chloroforme dissolvent à froid la gutta-percha; les solutions peuvent être filtrées sous une cloche bien close qui prévienne l'évaporation; le filtre retient les matières étrangères colorées en brun rougeâtre, tandis que la solution passe limpide et presque incolore.

(1) Une très-mince lanière, de 20 centimètres de long, $3^c,6$ de large et $0^{mm},03$ d'épaisseur, soumise à une traction graduée, à l'aide de poids ajoutés par 10 grammes, s'est allongée jusqu'à 43 centimètres sous un effort de 1098 grammes; l'allongement fut de moitié moindre : $43 + 22 = 65^c$, pour un poids total presque double $= 2098^{gr}$. La rupture eut lieu sous un poids de 2128 grammes, après un nouvel allongement de 1 centimètre en deux fois; le retrait fut de $4^c,5$. La température de l'air était à 19 degrés pendant cette expérience.

» Le liquide filtré, exposé à l'air dans une soucoupe, laisse dégager le dissolvant et déposer la gutta-percha blanche en une lame plus ou moins épaisse, qui prend un retrait gradué à mesure que le liquide interposé se volatilise.

» Sauf la coloration, qui a disparu, la gutta-percha offre alors les caractères et les propriétés indiquées ci-dessus de la matière commerciale. Soumise à une température graduellement élevée, elle s'amollit, se fond, et peut entrer en ébullition sans se colorer sensiblement : le liquide diaphane donne d'abondantes vapeurs condensables en un liquide huileux presque incolore.

» Les dernières portions distillées sont colorées en orangé-brun ; il reste un dépôt charbonneux en couche mince adhérente aux parois du vase.

» *Analyse immédiate.* Nous avons dit que l'alcool et l'éther ne peuvent dissoudre qu'une partie de la gutta-percha ; c'est que cette substance, ainsi que nous l'avons annoncé dans notre premier Mémoire, est en effet composée de trois principes immédiats, dont la séparation a exigé des observations assez délicates, bien que, par plusieurs de leurs propriétés, ils fussent très-nettement distincts.

» Si l'on met en contact à froid la gutta-percha en minces feuillets avec quinze à vingt fois son volume d'alcool anhydre, puis que l'on élève lentement au bain-marie la température jusqu'à (+ 78 degrés) l'ébullition, soutenue durant quelques heures en vase clos, le liquide filtré bouillant et abandonné dans un flacon fermé commencera, au bout de douze à vingt-quatre ou trente-six heures, à déposer sur les parois du vase, et jusqu'au niveau de la solution, des granules blancs, opalins, distants les uns des autres, quelques-uns groupés ; leur volume s'accroîtra graduellement durant plusieurs jours.

» Ces granules, attentivement examinés sous le microscope, affectent les formes de sphérules tronquées par les parois du vase. Leur superficie est lisse ou hérissée de très-petits cristaux diaphanes, lamelleux, allongés. Quelques fissures superficielles semblent indiquer que ces sphérules sont formées d'une sorte de noyau diaphane jaunâtre, recouvert d'une pellicule blanche.

» Telle est réellement leur singulière structure cristalline, dont on ne connaît peut-être pas d'autre exemple ; en effet, l'alcool anhydre dissout à froid toute la substance sphéroïdale, jaune, sous-jacente, tandis que les pellicules superficielles, dans l'intérieur desquelles l'alcool, moins dense,

s'est substitué au globule solide, paraissent alors plus blanches et moins translucides.

» La solution alcoolique qui a déposé durant plusieurs jours l'espèce de cristallisation sphéroïdale complexe, peut de nouveau enlever à chaud une partie des deux principes immédiats restés dans la substance, et en laisser cristalliser une nouvelle quantité par le refroidissement. On achève cette extraction en renouvelant à plusieurs reprises l'alcool bouillant sur la gutta-percha, jusqu'à ce qu'il ne dissolve plus rien.

» La substance solide qui a résisté à l'action du dissolvant est douée, sauf quelques modifications, des principales propriétés de la gutta-percha brute, nous la désignerons ici sous le nom de *gutta pure*, ou *gutta*. Quant aux deux autres principes organiques, l'un est une *résine jaune* beaucoup plus soluble à froid dans l'alcool que l'autre, la *résine cristalline blanche*.

» On profite de ces différences de solubilité pour arriver, avec du temps et de la patience, à l'épuration complète des trois principes immédiats.

» La séparation peut encore s'effectuer en traitant à froid la gutta-percha très-divisée, par l'éther, qui dissout plus abondamment que l'alcool le mélange des deux résines; on les sépare ensuite l'une de l'autre par les traitements alcooliques précités (1).

» La tendance de la résine blanche à se constituer en groupes de lamelles irradiées se manifeste dans une circonstance assez remarquable, facile à reproduire : on place dans un tube des bandelettes étroites découpées d'une feuille mince de gutta-percha brune ordinaire, on les immerge dans l'alcool anhydre, puis on abandonne le tube clos ainsi disposé.

» Au bout de vingt à trente jours, quelques points blanchâtres apparaissent çà et là sur les bandelettes, puis sur les parois du tube. Ces ponctuations, graduellement plus volumineuses, sont formées d'aigrettes cristallines de la résine blanche.

» Ainsi ce principe immédiat est séparé directement et à froid, même lorsque la température atmosphérique s'élève graduellement, lorsqu'on opère, par exemple, au printemps ou dans les premiers jours de l'été.

» La résine cristalline blanche, complétement épurée par des lavages alcooliques, puis redissoute dans l'alcool anhydre, se dépose, par l'évapo-

---

(1) Si l'on fait agir l'éther sur des feuillets très-minces en opérant une sorte de foulage à l'aide d'un tube plein, le liquide décanté entraîne, avec les deux résines, une certaine quantité de gutta pure.

ration lente spontanée, à l'air, en cristaux lamelleux irradiés, formant parfois des aigrettes symétriquement disposées en étoiles, et offrant alors l'aspect d'une sorte d'inflorescence.

Caractères distinctifs et propriétés des trois principes immédiats qui constituent la gutta-percha usuelle.

» Le plus abondant de ces trois principes, qui forme au moins les 75 et jusqu'aux 82 centièmes de la masse totale, est la *gutta pure* qui offre les principales propriétés du produit commercial; elle est blanche, translucide à la température de 100 degrés, qui soude toutes ses parties, opaque ou demi-translucide à froid lorsqu'elle acquiert, alors, la structure qui détermine une interposition d'air ou d'un liquide doué d'une réfraction différente de la sienne. Cette structure paraît plus prononcée encore que dans la substance naturelle contenant les trois principes immédiats.

» En lames minces, et à la température de + 10 à + 30 degrés, elle est souple, tenace, extensible, peu élastique. A + 50 degrés, elle s'amollit, se retire sur elle-même, et devient de plus en plus adhésive et translucide à mesure que la température s'élève davantage, éprouvant une sorte de fusion pâteuse qui se prononce davantage vers 100 à 110 degrés. Chauffée davantage, elle se fond, entre en ébullition, et distille en donnant une huile pyrogénée et des gaz carburés.

» La gutta pure, comme les deux autres principes immédiats, s'électrise très-vite par le frottement et conduit mal la chaleur; ordinairement elle surnage l'eau, mais elle plonge au fond dès que ses pores sont remplis de ce liquide.

» Elle est insoluble dans l'alcool et dans l'éther; presque totalement insoluble dans la benzine à 0 degré, elle est soluble à + 25 degrés, et de plus en plus à mesure que la température s'élève. La solution saturée à + 30 degrés se prend en masse demi-transparente si on la refroidit au-dessous de zéro; l'alcool précipite la gutta pure de sa solution dans la benzine.

» A 0 degré, l'essence de térébenthine dissout très-peu de gutta, tandis qu'elle la désagrége et la dissout facilement à chaud.

» Le chloroforme et le sulfure de carbone dissolvent, à froid, la gutta pure.

» Lorsqu'on eut extrait, au moyen de l'éther, les deux résines interposées dans des feuilles minces de gutta-percha blanche, laissant le dernier éther qui les imprègne s'évaporer à l'air libre, ces feuilles, enfermées dans un

flacon, avaient éprouvé, après deux mois de séjour, à la température de 20 à 28 degrés, une altération qui paraissait dépendre de leur porosité, de l'action de l'air, et peut-être de l'éther retenu dans leurs pores.

» Quoi qu'il en soit, ces feuilles avaient alors acquis des propriétés nouvelles : elles étaient cassantes; exhalaient une odeur piquante très-prononcée; mises en contact avec un excès d'éther anhydre, elles se sont partiellement dissoutes, la portion soluble, obtenue par l'évaporation de l'éther et une dessiccation à + 90 degrés, était glutineuse et translucide; elle devint opaque et dure par le refroidissement à — 10 degrés.

» La partie non dissoute par l'éther, mise en contact avec le sulfure de carbone s'en pénétra rapidement, se gonfla beaucoup, devint souple, transparente, ne se dissolvant qu'en partie et conservant son volume acquis, quatre fois plus grand qu'avant cette immersion.

» Le sulfure de carbone, renouvelé trois fois en six jours, évaporé chaque fois, après deux jours de contact, laissa pour résidu une feuille blanche et souple.

» Sa portion non dissoute, gonflée, diaphane, laissée dans le sulfure de carbone pendant dix jours, n'a pas semblé changer d'état.

» Cette sorte de transformation spontanée deviendrait peut-être complète si elle se prolongeait davantage; son étude approfondie exigera beaucoup de temps, elle pourra mettre sur la voie des causes de certains changements observés sur quelques menus objets usuels en gutta-percha. Déjà j'ai pu reconnaître que des feuilles minces exposées au soleil dans l'air humide, pendant huit jours consécutivement, se sont décolorées et que leur substance est alors devenue, en grande partie, soluble dans l'éther.

» L'*acide sulfurique* monohydraté colore en brun, attaque et désagrége lentement la gutta pure, en dégageant de l'acide sulfureux; après huit jours de contact, le liquide brun très-foncé, étendu d'eau, se trouble et laisse précipiter des flocons de matière brune.

» L'*acide azotique*, à un seul équivalent d'eau, attaque la gutta pure avec une vive effervescence et dégagement de vapeurs orangées d'acide hypoazotique.

» L'acide chlorhydrique, en solution saturée, attaque peu à peu la gutta en feuilles minces, et la colore en brun foncé; au bout de huit jours, elle est devenue friable; étendu dans le liquide jaune, laisse dans le même état les lamelles brunes. La réaction de l'acide chlorhydrique établit un caractère distinctif de plus entre ce principe immédiat et les deux autres.

» *Résine blanche cristalline*. Obtenue pure à l'aide des opérations ci-

dessus décrites, elle se présente en masse pulvérulente légère, en apparence opaque, qui, sous le microscope, laisse voir les cristaux lamelleux transparents.

» De 0 à + 100 degrés, elle n'éprouve pas de changement sensible; sa fusion commence à + 160 degrés; de + 175 à 180 degrés, elle acquiert une fluidité oléiforme et une diaphanéité complète, sans coloration notable; elle se solidifie par le refroidissement, éprouve un retrait qui la fendille, reste transparente et un peu plus dense que l'eau.

» La résine cristallisée est très-soluble dans l'essence de térébenthine, la benzine, le sulfure de carbone, l'éther et le chloroforme; l'évaporation spontanée de ces deux derniers dissolvants la laisse cristalliser en longues, étroites et minces lamelles nacrées, formant, par leur irradiation de centres communs, des groupes séparés.

» L'alcool anhydre la dissout assez abondamment à la température de + 75 degrés pour donner, par le refroidissement, une cristallisation en groupes de lamelles qui s'accroissent durant plusieurs jours; la solution froide, décantée après cristallisation et abandonnée à l'évaporation spontanée, laisse former des cristallisations semblables de lamelles plus volumineuses.

» Ces cristaux sont inattaquables et difficilement mouillés par l'eau froide ou bouillante, comme par les solutions alcalines caustiques froides ou chaudes, l'ammoniaque, ainsi que par les différents acides étendus.

» Les acides sulfurique et azotique monohydratés les attaquent vivement en produisant des phénomènes semblables à ceux observés dans leur réaction sur la gutta pure.

» L'acide chlorhydrique, au contraire, n'attaque pas la résine blanche. Plusieurs de ses caractères la rapprochent de la bréane extraite par M. Scribe de la résine d'icica; il serait bon de soumettre ces deux principes immédiats à une étude comparative.

» *Résine jaune*. Cette résine amorphe, d'un jaune citrin, diaphane ou légèrement orangée, suivant son épaisseur, est un peu plus pesante que l'eau; solide et même dure et cassante à 0 degré, elle devient graduellement plus souple à mesure que la température s'élève; à + 50 degrés, elle éprouve une fusion pâteuse qui lui permet de reprendre, en quinze ou vingt minutes, son niveau : ce n'est que de 100 à 110 degrés que sa liquidité est complète. Chauffée davantage, elle peut entrer en ébullition, mais alors elle éprouve par degrés une altération profonde, brunit, dégage des vapeurs acides et des carbures d'hydrogène.

soit dans ses parties centrales ou ses ganglions principaux; soit dans ses parties périphériques ou dans les nerfs qui partent de ces ganglions ou qui s'y rendent.

» § XXII. Les ganglions centraux sont souvent colorés en jaune clair ou en jaune orange, tendant plus ou moins au rouge.

» Dans l'*Anodonte des Cygnes*, nous avons vu cette coloration en *jaune orange* s'étendre à l'origine ou au commencement du nerf branchial.

» Cette partie colorée se compose de cellules rondes ou de vésicules qui renferment des amas de corpuscules de diverses dimensions et formes. Ces corpuscules de substance semi-fluide, dont quelques-uns sont libres, se dissolvent dans l'éther. On peut en conclure qu'ils sont de nature graisseuse.

» De petites cellules incolores, ou globules médullaires, sont mêlés à la substance colorée. Ils sont accolés aux filets nerveux qui entrent dans la composition du ganglion.

» Une partie de ces filets s'entre-croisent évidemment d'un côté à l'autre.

» Lorsque les deux ganglions sont rapprochés, de manière à paraître deux moitiés d'un seul tout, comme dans l'Anodonte pour les ganglions postérieurs, on ne voit pas de cloisons qui les séparent.

» § XXIII. Relativement à leur structure intime, les nerfs des bivalves peuvent se distinguer en *nerfs* proprement dits, et en *nerfs ganglionnaires*.

» Les premiers ne sont jamais colorés, et se composent presque exclusivement de filets nerveux, indiqués par des stries longitudinales parallèles (1). De rares vésicules médullaires peuvent s'y montrer entre les faisceaux de filets qui constituent ces nerfs.

» § XXIV. Les *nerfs ganglionnaires* sont ceux qui se composent de filets nerveux et d'un grand nombre de vésicules ou de globules médullaires, qui entrent essentiellement dans la composition des ganglions.

» Le nerf circulaire circumpalléal des *Pecten*, des *Huîtres*, des *Anomies*, des *Limes*, etc., est un nerf ganglionnaire, qui transmet au bord du manteau plus de filets nerveux déliés qu'il n'en reçoit, en apparence, des nerfs palléal postérieur et palléal antérieur.

» Le nerf *branchial* est aussi un nerf ganglionnaire; et cette structure ganglionnaire est surtout prononcée dans le nerf branchial des *Pecten*.

(1) *Comptes rendus* de 1844, tome XIX, page 1136; § XXV.

Il peut même être mélangé, dans son origine, de la substance colorante qui caractérise les ganglions de certaines espèces.

» § XXV. Le nerf palléal postérieur, dans quelques *Cardiacés* ou dans l'ordre des *Enfermés*, nous a montré, dans la partie qui fournit les nerfs des tubes du manteau, des renflements colorés, qui ne sembleraient qu'une augmentation de diamètre de ces nerfs, s'ils n'étaient pas colorés en jaune, comme les ganglions secondaires. Il est évident que ces nerfs deviennent des nerfs ganglionnaires pour la forme dans ce trajet, et de véritables ganglions pour la composition intime. Un coup d'œil jeté sur les figures de notre planche en convaincra.

» § XXVI. Les cordons du grand et du petit collier ne sont que la structure des nerfs proprement dits. Nous avons aussi rencontré quelques rares globules médullaires dans la composition de celui du grand collier.

» § XXVII. Relativement à l'application qu'il est possible de faire de mes recherches à la classification des Mollusques bivalves lamellibranches, je crois pouvoir conclure des deux types principaux que m'a montrés leur système nerveux; types dont j'ai donné la description dans le § XIII de ce résumé :

» 1°. Que les Mollusques bivalves qui présentent le premier type, qu'ils soient monomyaires, dimyaires ou trimyaires, appartiennent à une division principale de la classe, dont les deux lobes du manteau sont largement séparés, et qui est principalement caractérisée par cette disposition du système nerveux périphérique que j'appelle *palléal monocirculaire;*

» 2°. Que tous les autres bivalves appartiennent à un second groupe, caractérisé par l'arrangement du système nerveux périphérique que j'ai appelé *palléal bicirculaire*.

» § XXVIII. Les Mollusques à système nerveux palléal bicirculaire peuvent avoir les lobes du manteau complétement séparés (les *Arches*, les *Trigonies*); ils peuvent avoir ces lobes réunis dans un court espace pour former l'ouverture anale (les Mytilacés); ou réunis encore une seconde fois pour séparer l'ouverture respiratrice de celle du pied (les Triforés ou les Camacés).

» Enfin, le manteau, au lieu de simples ouvertures pour l'excrétion fécale et la respiration, peut avoir deux tubes plus ou moins prolongés, soudés entre eux, ou séparés dans une partie de leur longueur, ou dans toute leur étendue.

» Dans ce cas encore, les lobes du manteau peuvent être libres en avant,

et laisser passer largement le pied, comme dans certains *Solens*; ou se souder, et ne laisser qu'une étroite ouverture pour aspirer avec l'eau les molécules nutritives, comme dans les *Panopées*.

» Une partie de ces différences ne me paraissent plus que secondaires. Je regarde comme importante celle de la présence ou de l'absence des tubes au manteau; puisque, dans ce dernier cas, l'animal peut s'enfoncer plus ou moins dans le sable, et continuer de communiquer avec l'eau qui baigne la surface du sable au moyen des orifices qui terminent ses tubes.

» Mais la séparation plus ou moins grande de ces tubes ou leur soudure complète; celle du manteau en avant qui ferme au pied une issue, ou qui la lui ouvre plus ou moins large; ne me paraissent pas suffire pour caractériser et séparer les deux ordres des *Cardiacés* et des *Enfermés*; la disposition générale et détaillée du système nerveux étant la même dans l'un et l'autre de ces Ordres. Ils me paraissent devoir être réunis en un seul, caractérisé par l'existence des tubes au manteau (1).

» § XXIX. Il me reste à appliquer les connaissances acquises sur le système nerveux des Bivalves, à celui des autres classes de ce même embranchement des Mollusques; afin d'en déduire le caractère général que présente ce système dominateur de l'organisation, dans ce même Embranchement, et la véritable signification de ses parties dans la classe qui nous a occupé si longuement. Je rappellerai, dans ce but, la disposition générale du système nerveux dans les six classes que je réunis dans le type des Mollusques.

» § XXX. Les *Céphalopodes* ont leur système nerveux central, composé de deux ganglions principaux, l'un dorsal et l'autre ventral, formant, au moyen de deux commissures, un collier serré autour de l'œsophage. C'est de ces deux renflements médullaires cérébraux que rayonnent tous les nerfs du corps, soit directement, soit par l'intermédiaire de ganglions subordonnés périphériques.

» Les nerfs optiques viennent du ganglion supérieur; tandis que des ganglions inférieurs naissent les nerfs acoustiques et ceux qui vont aux huit bras. Je ne cite ces détails que pour faire comprendre que l'un ou l'autre ganglion sont des parties d'un même tout, analogues à l'encéphale des animaux supérieurs.

(1) Je viens de voir que Latreille avait proposé cette réunion dans les *Familles naturelles*, mais sans avoir le motif fondamental que je viens d'énoncer.

» Il y a de plus un *stomato-gastrique*, que l'on a comparé au sympathique des Vertébrés, et une paire de *nerfs branchiaux*, correspondants aux pneumo-gastriques de ces derniers (1).

» Mais on n'y trouve rien qui réponde à la moelle épinière ou vertébrale, c'est-à-dire aucune trace de la centralisation médiane longitudinale du système nerveux; il n'est centralisé dans cette classe que circulairement.

» Il en est de même de toutes les autres classes du type des Mollusques.

» § XXXI. Ainsi dans les *Gastéropodes*, que nous plaçons immédiatement après les Céphalopodes, tous les nerfs irradient des ganglions formant autour de l'œsophage un collier en chapelet, plus ou moins serré, qui peut d'ailleurs être simple ou double.

» Il est simple dans le *Colimaçon* et se compose de deux ganglions principaux ou de deux renflements médullaires cérébraux, l'un sus-œsophagien, l'autre sous-œsophagien. C'est du cerveau supérieur que naissent les nerfs *optiques*, les nerfs *buccaux;* du côté droit, ceux qui vont à la verge; un nerf *stomato-gastrique*, pourvu d'un petit ganglion secondaire.

» Le ganglion ou le cerveau inférieur produit les nerfs qui vont au pied, aux glandes de la génération et à l'orifice du sac pulmonaire.

» Dans l'*Aplysie*, on peut compter jusqu'à cinq ganglions principaux, dont l'un est viscéral, et formant proprement trois colliers avec les cordons qui en dépendent (2).

» Enfin, dans les *Limnées*, le collier œsophagien est composé de neuf ganglions formant un double chapelet (3).

» Comme toujours, les ganglions sus-œsophagiens fournissent les nerfs qui se rendent à la bouche et aux yeux. De plus, celui du côté droit, qui est plus grand que le gauche, envoie des nerfs à la verge, placée de ce côté.

» § XXXII. Les *Ptéropodes* ont, comme certains Gastéropodes, un double collier en chapelet (le *Clio borealis*, d'après M. Cuvier; les *Pneumodermes*, d'après M. Cuvier et M. Van Beneden).

» § XXXIII. Les renflements médullaires cérébroïdes disparaissent dans les *Térébratules*, à en juger par ce que nous avons vu dans la *Térébratule australe;* mais le collier entourant de près l'orifice buccal subsiste. Il est

---

(1) *Voir* le Mémoire sur l'Anatomie des *Céphalopodes*, par G. Cuvier, et celui de M. Van Beneden, sur le *Système nerveux de l'Argonaute.*

(2) *Voir* le beau Mémoire de M. Cuvier sur plusieurs espèces de ce genre.

(3) *Voir* le Mémoire de M. Cuvier sur le *Limnée des étangs*, et celui de M. Van Beneden sur le *Limneus glutinosus.*

même de forme carrée, et tous les nerfs du corps naissent du côté plus épais qui répond à la valve percée, de quatre troncs principaux qui se ramifient dans les deux lobes du manteau revêtant chaque valve.

» Les nerfs viscéraux ont leur origine dans le côté opposé de ce collier quadrilatère. Ce côté est beaucoup moins épais.

» Cette disposition et cette composition du système nerveux des *Brachiopodes* ou *Palliobranches*, si différente de celle des Lamellibranches, démontrent combien on aurait tort de réunir ces deux classes; sans parler des autres différences importantes qu'elles présentent dans le reste de leur organisation, dans les branchies entre autres, dans le cœur, etc.

» Elles confirment la justesse de leur séparation établie par M. Cuvier.

» § XXXIV. C'est encore une centralisation en collier œsophagien, avec un seul ganglion, que l'illustre auteur des Mémoires sur les Mollusques a reconnue dans les *Ascidies*, qui font partie de la classe des *Tuniciers* de Lamark et de ma sous-classe des *Tuniciers thoraciques*. Tandis que dans les *Salpa*, dont j'ai fait ma sous-classe des *Tuniciers trachéens*, on ne trouve plus qu'un seul ganglion cérébroïde, duquel rayonnent les nerfs du corps. C'est du moins ce que nous avons vu et démontré sur la nature, il y a déjà plus de six années, dans nos Leçons du Collége de France, en suivant les exactes indications publiées par notre confrère M. Milne Edwards.

» § XXXV. Si nous comparons à présent le système nerveux des Bivalves avec celui des autres classes de l'embranchement des Mollusques, nous trouverons que le double collier, que nous avons signalé et qui existe généralement dans cette classe, avec trois paires de ganglions, ou deux paires au moins, est comparable à celui que l'on rencontre chez plusieurs Gastéropodes.

» Il y a ici la plus grande analogie sans complète ressemblance.

» L'analogie se tire des nerfs que fournissent ces ganglions ou les cordons qui les réunissent.

» On a vu les nerfs du manteau, qui se composent de filets sensibles et moteurs, naître principalement des ganglions postérieurs dans le plan que j'ai désigné sous le nom de *circumpalléal monocirculaire*. Ces ganglions, désignés improprement comme ganglions branchiaux, deviennent les ganglions cérébraux les plus importants dans le système nerveux que nous venons de nommer; tandis que les ganglions buccaux, désignés encore sous le nom de cérébroïdes, ont singulièrement perdu de leur volume relatif et de leur importance, et que les ganglions pédieux peuvent manquer au petit collier, comme cela a lieu dans le système nerveux de l'Huître.

» Chez les *Bivalves lamellibranches*, la disposition essentielle du système nerveux est la même que dans les autres classes; c'est toujours une centralisation circulaire du système nerveux, avec cette différence que le cercle, au lieu d'être étroit et serré autour de l'œsophage ou de l'orifice buccal, a pris une extension qui lui permet de circonscrire les viscères.

» Mais tout démontre que les ganglions postérieurs qui suivent le muscle adducteur postérieur des valves, sont comparables au cerveau, autant que les ganglions buccaux.

» C'est une manière de voir que nous avions déjà en 1844 et 1845, lors de nos premières communications de ce travail à l'Académie; cette doctrine, nous l'exposons ici plus explicitement, parce que nos études subséquentes n'ont fait que la confirmer à nos yeux.

» § XXXVI. Nous serons très-concis au sujet des rapports du système nerveux de l'*Embranchement* des *Mollusques* avec celui des trois autres Embranchements du règne animal. Ces quatre grandes divisions, reconnues par M. Cuvier dès 1812, ont été généralement adoptées, avec des modifications dans leur circonscription ou dans leurs limites; suite nécessaire des progrès que la science de l'organisation a faits, principalement dans la connaissance de celle des animaux inférieurs.

» Je regarde en particulier les Types des *Vertébrés* et des *Animaux articulés*, comme formant un groupe, dont le plan d'organisation a plus d'analogie qu'avec celui des *Mollusques* et des *Zoophytes*, qui composent un autre groupe.

» Ces rapports et ces différences peuvent s'exprimer brièvement par la disposition générale de leur système nerveux. Dans les deux premiers Types, le système nerveux est centralisé à la fois circulairement et longitudinalement; cette dernière centralisation se fait dans la ligne du corps médiane dorsale, pour les Vertébrés, et médiane abdominale pour les Animaux articulés.

» § XXXVII. La centralisation longitudinale manque dans les deux autres types des Mollusques et des Zoophytes; et la centralisation circulaire est la seule qui subsiste : elle peut y former plusieurs cercles concentriques ou non, ou bien être réduite à un simple segment de cercle, comme cela se voit chez certains *Helminthes* (1). »

---

(1) Cette doctrine, que nous avons professée depuis longtemps au Collége de France, se trouve dans l'extrait de nos Leçons, imprimé en 1846. Nous l'avons développée en 1851, dans notre premier Cours au Muséum d'Histoire naturelle.

PHYSIQUE. — *Examen du fantôme magnétique et de ses usages; par* M. DE HALDAT. (Extrait par l'auteur.)

« A la suite de ses recherches anciennes et nombreuses sur le magnétisme, M. de Haldat a extrait du Traité spécial qu'il publie sur ce sujet, dont il fera hommage à l'Académie et dans lequel il expose les phénomènes caractéristiques de l'aimant, un Mémoire intitulé : *Examen du fantôme magnétique et de ses usages*. Sous le nom de fantôme magnétique on désigne, comme chacun le sait, des figures formées par la limaille ou la batiture de fer projetée sur un aimant; ce phénomène est certainement l'un des plus caractéristiques et des plus remarquables que présente cette branche de la physique; quoiqu'il ne soit, pour les esprits légers, qu'un jeu puéril, son examen approfondi a conduit l'auteur à l'explication plus complète du mode d'action des aimants, de plusieurs de leurs propriétés, de quelques cas exceptionnels, et à une théorie plus approchée de la cause de laquelle dépendent, selon l'auteur, des modifications dans la structure, et des changements mécaniques dans l'arrangement moléculaire, ce qui est amplement démontré dans le Mémoire. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *L'acide acétique ou vinaigre considéré comme antirabique; par* M. le Dr AUDOUARD. (Extrait.)

« ... Baumes raconta le fait suivant, il y a près de cinquante ans, à la Société de Médecine pratique de Montpellier dont il était le Secrétaire général et à laquelle j'appartenais comme étant un de ses Membres fondateurs.

» Une truie, ayant été mordue par un chien, devint enragée; le propriétaire, loin de la faire abattre, la fit enfermer dans la loge, et lui fit servir, par un trou fait au plancher, du son pétri avec du vinaigre; la truie s'en nourrit et fut guérie.

» A l'appui de ce fait on peut citer celui que rapporte le *Dictionnaire des Sciences médicales*, à l'article *Rage*; il y est dit qu'un homme en proie aux accidents de la rage, but avec avidité une certaine quantité de vinaigre et fut guéri. A ces deux faits je n'ajouterai pas ce que dit Pline, que des nids d'hirondelle macérés dans du vinaigre sont efficaces contre la rage; cet auteur est un peu trop prodigue de recettes contre cette maladie, et je ne mentionne celle-ci que parce qu'il y est question de vinaigre.

» Ce produit secondaire de la vigne est-il réellement efficace contre la rage? Les faits que j'ai rapportés doivent être accueillis avec réserve et seulement comme propres à éveiller l'attention des observateurs qui se livreront à de nouvelles expériences. Pour éviter la répugnance que la vue d'un liquide inspire aux hydrophobes, on ne doit pas administrer le vinaigre sous forme liquide tant aux hommes qu'aux animaux, mais sous forme solide et d'aliment. Or, le moyen d'administration le plus simple, le plus commode, le plus économique, celui que l'on trouve partout, c'est du pain imbibé de vinaigre. Le pain, aliment ordinaire, inspirera au patient moins de répugnance qu'un médicament présenté sous toute autre forme... »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherche comparative de l'iode et de quelques autres principes dans les eaux (et les égouts) qui alimentent Paris, Londres et Turin* (suite et fin); *par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Thenard, Magendie, Dumas, Élie de Beaumont, Gaudichaud.)

« I). La proportion de l'iode s'élève ou s'abaisse dans la Seine avec le niveau des eaux. Le maximum d'iode a répondu, pendant la période d'observations, à une hauteur de $3^{m},95$ à l'échelle du pont de la Tournelle; le minimum à une hauteur de $0^{m},15$ à la même échelle.

» La quantité de pluie tombée à Paris est sans rapport avec la proportion d'iode dans la Seine, à moins que cette quantité ne coïncide avec un changement dans le niveau des eaux, c'est-à-dire avec des pluies dans le bassin supérieur du fleuve. Il est évident qu'alors le rapport de l'iode de la Seine à la quantité de pluie tombée se confond avec celui donné par le niveau des eaux.

» La proportion de l'iode s'élève ou s'abaisse dans le même sens que la *température*. Ce rapport ressort bien de la comparaison des eaux pendant les mois froids de l'hiver et les mois de l'été, la hauteur à l'étiage étant la même.

» La nature des vents, défalcation faite de la température et de la hauteur des eaux, etc., ne se lie pas très-visiblement à la proportion d'iode dans les eaux de la Seine.

» Une plus grande vitesse des vents, la diminution de la pression atmosphérique (les variations observées pendant vingt-sept mois sont restées

comprises entre $738^{mm},82$ et $770^{mm},95$), la sécheresse de l'air et l'état du ciel agissent sans doute, comme l'élévation de la température, sur l'iode des eaux; toutefois, soit défaut d'observations suffisamment prolongées, soit inhabileté, soit que ces éléments, de moindre importance que la température, soient effacés par elle, la mesure de leur action ne nous paraît pas avoir été mise en relief.

» Sous la réserve d'études plus complètes pour juger de l'influence de la pression, de l'apparence du ciel et de l'état hygrométrique de l'air, de la direction et de la vitesse des vents, on peut donc admettre que la proportion de l'iode dans l'eau de la Seine est à peu près en raison de la hauteur des eaux à l'étiage et de l'abaissement de la température. A niveau égal, c'est donc en hiver que la Seine contient le plus d'iode.

» Pendant la période d'observations, la proportion de l'iode a varié de 5 à 2. La proportion moyenne correspond sensiblement, toutefois en oscillant en raison de la température, à $1^{m},20$ à l'échelle du pont de la Tournelle, qui est la hauteur moyenne des eaux dans le cours de l'année.

» Le poids de la somme du résidu terro-salin contenu dans l'eau de la Seine, à Paris, a varié de 4 à 3; il est généralement en raison inverse de l'élévation du niveau des eaux et en raison directe de la température. Quand la proportion de ce résidu s'élève dans les eaux, celle de l'iode s'abaisse, et réciproquement.

» A égalité des eaux à l'étiage pendant l'hiver et l'été, c'est donc à cette dernière saison que correspond le maximum de résidu, comme le minimum d'iode.

» E. La comparaison des eaux de la Seine aux eaux pluviales (j'ai étudié celles-ci dans un travail fait à un autre point de vue) conduit à reconnaître :

» Que la proportion de l'iode est, en moyenne, plus élevée dans l'eau de la pluie que dans celle du fleuve : cette observation, que j'ai faite bien des fois, et notamment en comparant aux environs de Paris, ainsi qu'à Londres et à Turin, les eaux des rivières, des sources et des puits aux eaux pluviales tombées sur les mêmes points, indique que la différence entre les eaux de la pluie et celles qui sourdent du sol est accrue : 1° par un sol argileux qui retient l'iode; 2° par la dissolution d'une quantité considérable de sels terreux; 3° par le long parcours des eaux à la surface du sol; 4° par l'élévation de la température;

» Que les matières organiques sont, comme l'iode, plus abondantes dans l'eau de pluie que dans l'eau de Seine;

» Que les chlorures sont, par rapport à l'iode et à la somme des matières fixes, plus abondants dans l'eau de la pluie que dans celle de la Seine, etc.;

» Que les carbonates et les sulfates sont, par rapport à l'iode, plus rares dans l'eau de pluie que dans l'eau de rivière et de source;

» Que la magnésie est, relativement à la chaux, ordinairement plus abondante dans l'eau de pluie que dans l'eau de source ou de rivière;

» Que l'eau de rivière contient souvent moins d'acide carbonique que l'eau de pluie.

» F. A Turin, la substitution des eaux pluviales aux eaux actuellement bues est clairement indiquée comme obviant, dans une certaine mesure, à l'insuffisance (suivant ce que j'estime) de la proportion d'iode contenue dans celles-ci, d'ailleurs très-séléniteuses. A Londres et à Paris, dont les eaux, assez légères, contiennent une proportion suffisante ou plus que suffisante d'iode, cette substitution est inutile; on pourrait cependant recommander aux habitants de Belleville, comme à ceux des nombreux villages situés au pied des collines gypseuses des environs de Paris, d'avoir des citernes ou de l'eau de rivière, et de délaisser leurs eaux séléniteuses, si la sollicitude de l'Administration et le bon sens des particuliers n'avaient été au-devant d'un tel conseil.

» Considérées dans leur ensemble, les eaux de Paris sont salubres. On peut cependant améliorer cette base de l'alimentation.

» L'eau d'Arcueil ne devrait être distribuée que mélangée à celle du puits artésien de Grenelle, qui en corrigerait la demi-crudité tout en communiquant au mélange une suffisante ioduration.

» Les eaux du canal de l'Ourcq, améliorées par les eaux du Clignon, que M. le baron Thenard y a fait introduire; par le détournement de celles de la roche de Crégy, que MM. Boutron et O. Henry ont signalées comme trop dures et qui sont, en outre, sensiblement privées d'iode, sont vraiment *bonnes*, quoique l'opinion contraire ait été émise par le célèbre Vauquelin. Elles seront *excellentes* le jour où, pouvant faire quelques sacrifices sur la quantité, on les composera seulement de la rivière d'Ourcq, du Clignon et de la Gergogne.

» La Seine, dont les eaux réunissent toutes les qualités les plus rares jusqu'au pont de Charenton, perd successivement une partie de ces qualités par le mélange des eaux de la Marne, du canal de l'Ourcq, et surtout par la décharge des égouts.

» L'Administration municipale s'occupe de canaliser les égouts pour les

jeter en aval de Paris; mais, malgré tout son zèle, ce travail, chaque jour interrompu par la crue des eaux, se traîne lentement. Puis les canaux coûteusement établis sur les deux rives, resteront encore les égouts des îles populeuses de la Cité et Saint-Louis, qui se déverseront dans le fleuve, sans compter les nombreux établissements de blanchissage ou de teinturerie, établis sur bateaux dans la traversée de Paris.

» Abandonnera-t-on la roue hydraulique du pont Notre-Dame, et surtout les pompes à feu du Gros-Caillou et de Chaillot, pour remonter toutes les prises d'eau à l'entrée de Paris? mais alors la construction des grands égouts latéraux à la Seine est inutile, et l'on devra encore, pour n'échapper qu'en partie aux eaux de l'Ourcq et de la Marne, établir toutes les pompes sur la rive gauche.

» Ici, une idée bien simple s'offre d'elle-même; non celle qu'eut, en 1766, le savant Deparcieux d'amener à Paris les eaux de l'Yvette, et que condamnèrent les analyses faites par l'Académie des Sciences et la Faculté de Médecine réunies; non celle d'aller chercher quelque autre des affluents de la Seine, qui ne rachèterait l'infériorité de ses eaux que par le mérite de venir de loin et de coûter beaucoup; mais l'idée qui se présente naturellement à l'esprit de chacun et que j'exprime comme proposition dernière et principale, d'introduire à Paris, par un canal, un volume suffisant des eaux de la Seine prises tout à fait pures à ses portes, près le pont de Charenton. Ce canal, par un trajet de 4 à 5 kilomètres seulement à travers des terrains de peu de valeur, se rendrait au Jardin des Plantes, qu'il embellirait, pour fournir, aux confins de ce dernier, près la Halle aux Vins, à un nombre suffisant de pompes qui porteraient ses eaux dans tous les quartiers de Paris, en empruntant les ponts pour le passage sur la rive droite. Paris réalisera sans doute ce projet, le jour où il voudra ajouter à son alimentation un peu de ce bien-être dont il entoure sagement aujourd'hui ses habitations, ou de ce luxe qu'il prodigue, par amour du beau et par point d'honneur, à ses monuments. »

PHYSIOLOGIE. — *Des phénomènes sensibles de la rumination; par* **M. G. Colin.**

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Rayer.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, le résume dans les propositions suivantes :

« 1°. Le départ du bol qui doit être envoyé de l'estomac dans la bouche est signalé par une inspiration profonde suivie d'une rapide expiration.

» 2°. La marche ascensionnelle de ce bol peut être suivie sur tout le trajet de l'œsophage, d'abord dans la région thoracique au moyen de l'auscultation, ensuite dans la région cervicale par la vue et le toucher.

» 3°. Cette marche, toujours très-rapide, s'accompagne d'un bruit particulier bien caractérisé, annonçant que l'aliment est mêlé à une certaine quantité de liquide probablement destiné à faciliter sa progression.

» 4°. Dès que la pelote est arrivée à la bouche, le liquide amené avec elle est renvoyé par une, deux, trois ondées successives que le mouvement de l'œsophage traduit, et que l'oreille, appliquée sur le cou, fait très-distinctement reconnaître.

» 5°. L'existence du liquide qui accompagne la pelote peut être démontrée directement, quand, après avoir comprimé subitement l'œsophage, on fait tomber de la bouche ce que la réjection y a amené, si toutefois on a eu le soin d'opérer avec assez de promptitude pour que ce liquide n'ait pas eu le temps d'être dégluti.

» 6°. Les aliments, dès qu'ils sont arrivés dans la cavité buccale, ont une réaction alcaline. Chaque réjection en amène en moyenne 120 grammes chez un animal de l'espèce bovine.

» 7°. D'après le poids de chaque bol, on peut calculer qu'un bœuf, qui mange journellement 12500 grammes de foin, ne les ramène à la bouche que par cinq cent vingt réjections, lesquelles exigent, pour se produire, un espace de temps de sept heures douze minutes, la mastication de chaque pelote durant en moyenne cinquante secondes; d'où il suit que plus du quart de la journée doit être employé à la rumination.

» 8°. La seconde mastication, que l'on peut appeler *mérycique*, s'effectue de telle sorte que les aliments sont, chez la plupart des ruminants, broyés sous les molaires d'un même côté, à l'exclusion de celles du côté opposé, tandis que chez quelques-uns ils le sont alternativement de l'un et de l'autre côté. Aussi faut-il distinguer une mastication mérycique unilatérale, comme celle du bœuf, du mouton, et une autre, alterne, comme celle du chameau et du dromadaire.

» 9°. Les animaux qui ont la mastication unilatérale ne mâchent cependant pas toujours du même côté. Ils effectuent cet acte à droite pendant une demi-heure, une heure et plus, puis à gauche dans la période suivante.

» 10°. Le nombre des coups de dents pour la mastication de chaque

pelote varie suivant les espèces, les âges, le régime et d'autres circonstances. Ainsi, les jeunes animaux, à cause de l'imperfection de leur système dentaire, mâchent plus longtemps les aliments que les sujets adultes; les animaux nourris avec des fourrages secs, plus longtemps que ceux entretenus avec des substances vertes, etc.

» 11°. La rapidité avec laquelle s'effectue la seconde mastication est aussi très-variable. Elle est plus grande chez les animaux vifs, à allures rapides, tels que les gazelles, les cerfs, que chez ceux qui ont les mouvements lents, comme le bœuf, le buffle, le bison. Elle est encore plus grande chez les jeunes animaux que chez les adultes, plus sur la fin de la mastication d'un bol qu'au commencement.

» 12°. La durée moyenne de la mastication d'une pelote est, pour les grands ruminants, de quarante à cinquante secondes. Elle peut descendre à trente et monter quelquefois jusqu'à quatre-vingts.

» 13°. Lorsque l'animal est troublé pendant qu'il rumine, il peut interrompre à plusieurs reprises la mastication d'une pelote, et ne déglutir celle-ci que quand il se voit dans l'impossibilité d'en achever le broiement.

» 14°. La déglutition mérycique paraît se faire en une seule fois, et aussitôt que la mastication de la pelote est achevée. Les mouvements de l'œsophage, qu'on aperçoit dès que le produit de la réjection est arrivé dans la bouche, indiquent le renvoi de l'eau qui avait accompagné l'aliment; ceux qui se remarquent plus tard signalent le déplacement des gaz, et peut-être de quelques parties de liquide qui sont parvenues à s'échapper de l'estomac. Dans tous les cas, ces mouvements ne coïncident point avec des temps d'arrêt dans le jeu des mâchoires.

» 15°. Entre le départ du bol ruminé et l'arrivée à la bouche d'un bol nouveau, il n'y a qu'un intervalle de quatre à cinq secondes, et cependant, dans ce court espace, il se fait trois opérations distinctes : le bol ruminé revient de la cavité buccale dans l'estomac, un bol nouveau est formé, saisi et engagé dans l'orifice cardiaque, enfin il est envoyé sous les dents molaires; cette vitesse de progression s'expliquerait difficilement si l'aliment n'était noyé dans une certaine quantité de liquide.

» 16°. La rumination ne peut s'établir et se continuer qu'autant qu'il y a dans l'estomac une grande quantité d'aliments. L'animal cesse de ruminer, et finit par mourir de faim, quoiqu'il ait encore dans sa panse le tiers et presque la moitié de ce qu'elle contient d'habitude.

» 17°. Cette fonction n'est plus possible quand les aliments sont dessé-

chés, ainsi que M. Flourens l'a démontré, et lorsque, par des fistules, la salive des deux parotides s'écoule à l'extérieur.

» 18°. Elle se suspend pendant que les animaux sont soumis à des travaux pénibles, à moins qu'ils ne soient très-forts, d'où la nécessité de laisser ces animaux se reposer une partie de la journée, pour qu'ils puissent ruminer ce qu'ils ont pris à leurs repas.

» 19°. Enfin elle cesse d'avoir lieu sous l'influence de maladies même légères, des opérations chirurgicales, des souffrances de toute espèce, du rut, de contrariétés, etc. Ainsi elle devient, par la suspension plus ou moins prolongée et son rétablissement, une sorte de thermomètre dont les indications, bien que quelquefois trompeuses, n'en ont pas moins le plus souvent une grande importance. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles expériences tendant à réfuter les opinions concernant l'existence d'une circulation péritrachéenne chez les insectes; par* **M. N. Joly.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Blanchard : MM. Duméril et Milne Edwards.)

« Dans un travail lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 3 décembre 1849, et inséré dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse* pour l'année 1850, je cherchais à établir que la circulation péritrachéenne ou intermembranulaire des insectes est physiquement, anatomiquement et physiologiquement impossible. Mes arguments et mes expériences, faites sous les yeux mêmes de M. Blanchard et sur ses propres préparations anatomiques, n'ont pas suffi pour convaincre l'auteur de la nouvelle théorie.

» Aujourd'hui, M. Blanchard invoque à l'appui de ses idées les récentes expériences de *MM. Alessandrini* et *Bassi*, sur la coloration du système trachéen des vers à soie nourris avec des feuilles de mûrier saupoudrées de garance ou d'indigo, et sur la possibilité d'obtenir, par ce moyen, des cocons roses ou bleus.

» Nous avons repris ces expériences et elles nous ont conduit à de tout autres résultats que nous avons exposés dans le Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, et dont nous nous bornons à donner ici les conclusions.

» 1°. En obligeant les vers à soie à se nourrir de feuilles de mûrier sau-

poudrées de garance ou d'indigo, on peut obtenir, mais on n'obtient pas toujours, des cocons rouges ou bleus;

» 2°. La teinte plus ou moins prononcée que présentent ces cocons est due à un simple frottement du corps du ver, chargé de particules colorantes, sur la soie du cocon, et non à un acte essentiellement physiologique;

» 3°. Il suffit de teindre extérieurement, à l'aide d'un pinceau trempé dans l'indigo, un ver nourri à la garance, pour en obtenir un cocon bleu;

» 4°. En lavant avec soin un ver à soie nourri de feuilles saupoudrées d'indigo, on voit l'animal produire un cocon blanc;

» 5°. De l'aveu de tous les expérimentateurs, M. Blanchard y compris, le régime à la garance ou à l'indigo n'a aucune action sur les filières : comment donc pourraient-elles produire par elles-mêmes des cocons roses ou bleus;

» 6°. Le régime en question n'exerce non plus aucune action sur les trachées : ces tubes respiratoires conservent, comme tous les viscères, leur couleur naturelle;

» 7°. Lors même que les trachées deviendraient rouges ou d'un bleu d'indigo, ce fait s'expliquerait très-bien en admettant qu'elles sont teintes à l'extérieur par le sang qui les baigne, et qui aurait pris lui-même une de ces nuances;

» 8°. Cette coloration du sang en bleu ou en rouge n'ayant été aperçue ni par MM. Alessandrini, Bassi et de Filippi, ni par moi; cette même coloration n'étant, d'après eux, ni un fait général, ni un fait constant, et celle des trachées ne l'étant pas davantage, cette irrégularité même accuse d'inexistence la circulation entièrement vasculaire du sang chez les insectes, et surtout sa circulation dans des espaces péritrachéens qui, selon moi, n'existent pas non plus. »

PHYSIOLOGIE. — *Note de* M. TROUESSART, *concernant ses recherches sur la théorie de la vision.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« ... J'ai appris depuis peu, par M. le professeur Plateau, que M. Fliedner avait publié dans les *Annales de Pogendorff*, mars 1852, un travail sur le sujet qui m'occupait, et qu'il rattachait, comme moi, l'irradiation aux mêmes causes que la vision distincte et confuse. Ce Mémoire a pour titre :

Observations sur les images dispersées dans l'œil et sur une nouvelle théorie de la vision. Autant que j'en puis juger par l'analyse que m'en a envoyée un de mes amis, il y a, entre le travail de M. Fliedner et le mien, bien que nous ne présentions pas la même théorie, de très-nombreux rapports. Comme mon intention est de faire de la théorie que je propose sur la vision la matière d'une thèse pour le doctorat ès sciences, je tiens à constater que mes recherches ont été faites dans l'ignorance complète de celles de M. Fliedner. Je prie donc Monsieur le Sécrétaire perpétuel de vouloir bien faire ouvrir le paquet cacheté que j'avais déposé au mois de mai, et qui renfermait une esquisse rapide de la théorie exposée dans le Mémoire que j'ai adressé ultérieurement. L'Académie y verra que, même avant de connaître les observations de Kepler, de La Hire et de Jurin, relatées dans mon Mémoire, et dont la Note ne fait pas mention, car il est très-vrai que je les ignorais alors, j'avais été conduit aux mêmes expériences, et que j'expliquais la confusion de la vue et l'irradiation par la multiplicité des images que donne le même objet à des distances plus petites ou plus grandes que celle de la vision distincte. J'avoue que je croyais nouveaux les faits d'observation sur lesquels je fondais mon explication, sachant que les hommes les plus versés dans la théorie de la vision, tels que MM. Arago et Plateau (1), regardaient comme une anomalie, comme un vice organique individuel, le fait de la multiplicité des images d'un même objet, vu à de grandes distances. Que l'Académie me permette de résumer, en peu de mots, cette théorie très-simple, et établie désormais sur des faits nombreux, parfaitement observés et décrits, bien avant moi, par Kepler, La Hire et Jurin, mais qu'aucun d'eux, cependant, n'avait songé à prendre pour base de la théorie de la vision confuse et de l'irradiation.

» Les myopes à l'œil nu, et tous les autres yeux armés d'une loupe, voient multiple et sans coloration la flamme d'une chandelle (et la chandelle elle-même au voisinage de la flamme) à toute distance plus grande que celle de la vision distincte. Le nombre et la séparation des images augmentent avec la distance. Cette multiplicité d'images ne se produit pas, comme on sait, dans l'œil artificiel ou chambre obscure ordinaire. Il y a seulement alors, sur l'écran de verre dépoli, pour les distances trop grandes ou trop petites, une confusion de l'image, dont les apparences

(1) *Comptes rendus*, 1840, premier semestre, page 477; Mémoire sur l'irradiation; par M. Plateau, page 8.

s'expliquent très-bien par la théorie des cercles de dissipation de Jurin, confusion que l'on peut d'ailleurs augmenter ou diminuer, conformément à cette théorie, en augmentant ou en diminuant l'ouverture du diaphragme qui représente la pupille. Mais on reproduit la multiplicité des images, comme dans l'œil, en plaçant, soit devant, soit derrière l'objectif de la chambre obscure, un écran percé de petits trous. Toutes les images se superposent et se réduisent à une seule, à la distance focale. Elles sont multiples, plus ou moins superposées, à des distances plus grandes ou plus petites, exactement comme pour l'œil. La conclusion est simple et pour ainsi dire forcée : l'œil est une chambre obscure, devant ou derrière l'objectif de laquelle est un écran réticulé, c'est-à-dire présentant des pleins et des jours, des taches opaques et des parties transparentes. La pupille, en se contractant, peut toujours, pour les bonnes vues et entre des limites très-écartées, réduire toutes les images à une seule. Pour les myopes et les presbytes, cela est impossible : il leur faut, ou une petite pupille artificielle percée dans un écran, ou une lentille concave ou convexe. Mais pour les meilleures vues, à de très-grandes ou à de très-petites distances, il y a toujours un certain degré de confusion produit par la superposition seulement partielle des images multiples. La partie commune détermine une image fausse plus étroite et plus vive, entourée d'une auréole plus pâle, formée par les parties non communes des images, de là l'irradiation. Les franges ou bords multiples des objets très-éloignés, ainsi que les diverses apparences que présentent les corps minces, les fentes étroites, les fils de couleur différente vus côte à côte, les espaces annulaires, etc., s'expliquent très-facilement par cette même théorie, ainsi qu'on pourra le voir dans mon Mémoire. »

Conformément à la demande de M. Trouessart, le paquet cacheté déposé par lui dans la séance du 31 mai 1851 est ouvert en séance, et la Note qui y était renfermée contient, ainsi que cela était annoncé, un résumé sommaire, mais très-suffisant, du Mémoire présenté dans une des dernières séances.

BOTANIQUE. — *Recherches expérimentales sur la fécondation dans les Mousses; par* **M. H. Philibert.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, le résume dans les conclusions suivantes :

« 1°. L'archégone des Mousses est un véritable ovule.

» 2°. L'enveloppe extérieure, qu'on a appelée épigone et qui devient plus tard la coiffe, est l'analogue du nucelle des Phanérogames.

» 3°. L'enveloppe membraneuse, qui est cachée sous l'épigone et qui jusqu'ici n'avait pas encore été aperçue, représente un sac embryonnaire.

» 4°. Le corps intérieur, qui devient plus tard la soie et l'urne, est un véritable embryon.

» 5°. Dans les Mousses, l'embryon, au lieu de se détacher de la plante mère, pour donner naissance à une plante nouvelle, se développe sur place, et donne naissance à une capsule remplie de spores.

» 6°. Les organes appelés anthéridies sont de véritables organes mâles, renfermant une matière fécondante.

» 7°. Cette matière fécondante s'introduit par le col tubuleux du nucelle ou épigone. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Observations sur quelques assertions de M. Gaudichaud, concernant l'accroissement des végétaux; par* **M. A. Trécul.**

(Commission précédemment nommée pour un Mémoire de M. Trécul.)

« Les derniers Mémoires de M. Gaudichaud renferment quelques assertions qui me concernent personnellement. J'espère que l'Académie voudra bien me permettre de présenter à ce sujet quelques remarques.

» On trouve, dans l'un de ces Mémoires (*Comptes rendus* du 21 juin 1852, pages 932 et 933), le passage suivant : « L'auteur du Mémoire (y est-il dit) » nous a communiqué une petite plaque de nouvelle formation du *Nyssa*, » encore fixée sur un lambeau de l'ancien bois.... A la place du tissu » générateur qui a été décrit par l'auteur et vérifié par les Commissaires, » nous avons trouvé un plexus ligneux considérable, formé de vaisseaux » ponctués et de fausses trachées.... Il nous a été facile de constater que » quelques-uns de ces vaisseaux, même ceux qui étaient situés au second » rang intérieur des filets ligneux et verticaux de la tige, se dirigeaient » vers les nouvelles productions ligneuses et qu'ils y pénétraient. Nous les » avons suivis jusqu'au centre de la partie ligneuse des plaques, et nous » avons abandonné l'observation parce que nous savions qu'une autre » personne qui a de meilleurs yeux que les nôtres, et en qui nous avons » une entière confiance, l'avait déjà complétée. Cette personne est » M. Trécul lui-même. »

» Ceci exige explication : Il est vrai que j'ai donné à M. Gaudichaud quelques fragments des excroissances du *Nyssa*, afin qu'il pût s'éclairer lui-même; et, avant de les lui remettre, je les ai examinés devant lui, avec lui, en présence de quelques botanistes qui se trouvaient à la galerie de botanique du Muséum. Après cet examen, M. Gaudichaud déclara qu'il était satisfait et qu'il n'avait jamais douté de l'exactitude de mes observations.

» Ce n'est pas tout; j'ai décrit dans mon Mémoire des tubérosités à tous les degrés de développement; j'en ai décrit qui ne sont composées que d'un tissu cellulaire uniforme, d'autres qui sont constituées de deux parties bien distinctes, l'une externe, rudiment de l'écorce, l'autre interne, rudiment du bois, mais qui ne contient pas encore de vaisseaux; enfin, j'en ai décrit qui renferment du bois dont les éléments vasculaires et fibreux sont très-bien développés, et dans lesquelles la nouvelle production fibro-vasculaire est toujours séparée de l'ancien bois par une couche de tissu cellulaire, en sorte qu'il n'y aucune communication directe entre les vaisseaux de l'ancien bois et ceux du nouveau.

» Désirant que M. Gaudichaud s'éclairât sur tous les points, je lui donnai des productions *imparfaites* aussi bien que des productions dans un état de complet développement. C'est aux premières seulement, aux productions imparfaites, que peut être rapporté le passage suivant (*Comptes rendus* du 21 juin 1852, page 959), qu'il donne comme étant applicable à tout ce que je lui ai remis. Voici ce passage : « Relativement à la partie » corticale des plaques ligneuses, il va sans dire que nous n'avons rien » trouvé sur l'échantillon que nous possédons, qui pût légitimement la faire » comparer à l'écorce naturelle du *Nyssa*. Il est bien inutile de dire que » la partie ligneuse de ces plaques n'avait aussi rien de commun avec le » bois de la tige de cet arbre. Cela est naturellement impossible, physique» ment et organiquement. »

» Ceci, je le répète, n'est applicable qu'à l'une des productions que je lui ai confiées, à la plus jeune. M. Gaudichaud, d'ailleurs, me semble en contradiction avec lui-même, car il dit avoir trouvé dans la plus âgée un *plexus ligneux, formé de vaisseaux ponctués et de fausses trachées, qui pénètre jusqu'au centre de la partie ligneuse des plaques*, où il l'a suivi, dit-il dans le premier passage cité. S'il y a une partie ligneuse et des vaisseaux, il y a donc quelque chose de commun avec le bois de la tige, quelque chose de semblable à lui.

» M. Gaudichaud a omis d'ajouter que j'ai longtemps hésité à lui don-

ner la tubérosité imparfaite, parce qu'étant trop jeune, lui disais-je, elle ne pouvait lui fournir aucun élément de conviction, tandis qu'il avait dans le fragment de la plus âgée tout ce qui était nécessaire pour l'éclairer. Il ne peut avoir oublié que c'est seulement sur ses demandes réitérées que j'ai consenti à lui abandonner la pièce imparfaite dont il se sert contre moi.

» Qu'il me soit permis, pour ma propre défense, de faire encore quelques observations sur d'autres points des Mémoires de M. Gaudichaud.

» Dans la séance du 31 mai 1852 (*Comptes rendus*, page 816) il dit : « Nous soutenons... que le système descendant, *ligneux* ou radiculaire... » se constitue successivement de haut en bas. » La même opinion est exprimée comme il suit à la page 25 de ses *Recherches générales sur l'Organographie, la Physiologie et l'Organogénie des végétaux* : « En général les » tissus ligneux descendent ou *coulent* perpendiculairement, quand rien » ne s'oppose à leur marche. » On le voit donc, M. Gaudichaud pensait encore, le 31 mai 1852, que les tissus ligneux sont formés de haut en bas; mais trois semaines plus tard, la discussion l'ayant éclairé, il a changé d'opinion. Voici comment il s'exprimait à cet égard dans la séance du 21 juin 1852 (*Comptes rendus*, page 930) : « Vers la fin de mai, tous ces vaisseaux ont » pour ainsi dire disparu *sous cette sorte de pâte ligneuse* qui se forme *par* » *rayonnement*, et qui est composée de tissus fibrillaires, ou, si l'on veut, » de cellules allongées. »

» C'est précisément là ce que j'ai démontré dans les Mémoires que j'ai publiés précédemment et ce que je cherche à prouver de nouveau dans le Mémoire qui fait le sujet de cette discussion. Comment est produite cette pâte ligneuse par rayonnement? L'est-elle par le cambium ? M. Gaudichaud ne le dit pas ici. Cependant on serait en droit de le conclure des passages que j'emprunte aux pages 26, 27, 28, 29, 36, 92, 95, 109 des *Recherches générales sur l'Organographie, la Physiologie et l'Organogénie des végétaux*, publiées en 1841, par M. Gaudichaud.

» Je ferai ici deux citations seulement, je renvoie pour les autres à la Note jointe à ce Mémoire, ou aux pages indiquées de l'ouvrage de M. Gaudichaud.

Voici ce que l'on trouve à la page 26 : « Chaque branche donne nais- » sance à ses rameaux, chaque rameau à ses bourgeons, chaque bourgeon » à ses feuilles. Ces feuilles, à leur tour, émettent chacune un nombre égal » de vaisseaux tubuleux, destinés à former une nouvelle couche de bois, et » qui s'organise en descendant dans la voie du cambium (1). »

---

(1) « *Voie du cambium*. C'est dans cette voie que les sucs élaborés dans les feuilles viennent

» Il y a plus : cette voie du cambium a été figurée par M. Gaudichaud dans les *Pl. VII, fig.* 44, *c*; *Pl. VIII*, 5, *r*; *Pl. XII*, 16, *m*, *m'*, du même ouvrage.

» L'explication de la *Pl. XII* est accompagnée de l'observation suivante : « Voie du cambium par où passent les vaisseaux descendant des feuilles » supérieures. » Et M. Gaudichaud a le soin d'ajouter : « Elle n'est pas » assez nettement indiquée ici. »

» Ce cambium, que je n'ai jamais vu, d'ailleurs, sous la forme signalée par ce savant anatomiste, ne serait-il pas ce qui donne lieu aux excroissances qui se développent sur les parties dénudées des arbres décortiqués? Si ce n'est pas lui, c'est quelque chose qui lui ressemble beaucoup, en adoptant, toutefois, l'opinion de M. Gaudichaud. En effet, voici ce qu'il dit à ce sujet, à la page 932 des *Comptes rendus* de la séance du 21 juin 1852 : « On a enlevé une longue bande circulaire d'écorce sur un arbre, et il a suinté sur » divers points de la surface ligneuse, fraîchement mise à nu, un fluide » gélatineux, une gourme, comme dit Duhamel, ou, si l'on veut, une sorte » de lymphe plastique, qui, malgré l'ombre et l'humidité, a fini par s'organiser entièrement et par se solidifier à la surface en croûte corticale. » Ce fluide gélatineux, qui sort ainsi des arbres écorcés, est-il le cambium? » Ce cambium forme-t-il le tissu générateur? et ce tissu générateur, en se » transformant, produit-il des vaisseaux? Voilà toute la question.

» Quoi qu'il en soit, ce liquide gélatineux, et en voie d'organisation, » sort d'entre les vaisseaux du bois par un ou plusieurs points, s'étend à » la surface en plaques de diverses grandeurs qui abritent les tissus vasculaires sous-jacents. »

» M. Gaudichaud, dans ce passage, tout en semblant adopter une opinion des anciens physiologistes, la modifie de manière à la rendre, suivant moi, encore moins conciliable avec les faits. Duhamel a décrit seulement (1) des *mamelons gélatineux* qui sortaient d'entre les fibres longitudinales de l'aubier. Or, il ne sort rien d'entre les fibres de l'aubier. Voilà l'erreur de Duhamel, et M. Gaudichaud l'a aggravée en disant que ces mamelons sont d'abord constitués par un *liquide* qui finit par s'organiser, par se solidifier.

» de haut en bas se convertir en tissu ligneux et corticaux, d'après des lois que nous formu- » lerons dans la partie de ce travail qui traitera de la Physiologie et de l'Organogénie. » (*Recherches générales sur l'Organographie, la Physiologie et l'Organogénie des végétaux*. Paris, 1841, page 92, ligne 18.)

(1) *Physique des Arbres*, tome II, page 42.

» A aucune époque, ces productions ne sont *liquides;* elles sont formées de cellules dès le principe, et ces cellules, d'*aspect gélatineux*, comme toutes les très-jeunes productions utriculaires, sont engendrées par celles de la couche génératrice qui sont restées à la surface de l'aubier après l'enlèvement de l'écorce. »

PHYSIOLOGIE. — *Du phosphate de chaux dans ses rapports avec la nutrition des animaux et la mortalité des enfants; par* **M. Mouriès.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Pelouze, Milne Edwards, Rayer.)

« Au milieu de quelques expériences faites dans le but d'affirmer, par des résultats chimiques, la belle loi de la mutation des éléments dans les tissus vivants, le rôle du phosphate de chaux s'est présenté à moi sous un jour tout nouveau et si important au point de vue de l'hygiène publique, que j'ai dû en faire une étude séparée. Il résulte de mon travail, que si le phosphate de chaux forme et nourrit les os, ce n'est pas là cependant, comme on le croit communément, son rôle principal. Son action consiste surtout à provoquer et entretenir l'irritabilité vitale dans les animaux comme dans certaines plantes; aussi le trouve-t-on dans le sang en quantité déterminée, mais variable, suivant la chaleur de l'animal, sa jeunesse, son activité vitale; aussi les oiseaux meurent plus rapidement que les quadrupèdes, par insuffisance de ce sel; aussi en contiennent-ils deux fois plus, quoiqu'ils aient quatre fois moins d'os à nourrir.

» Dans la deuxième partie de ce Mémoire, je constate que, dans les villes surtout, le fœtus et l'enfant trouvent rarement la quantité de ce sel nécessaire au développement et à la vie; et de tous les faits groupés ensemble, il résulte que là est évidemment une des causes des maladies et de la mortalité énorme des enfants, de ceux surtout qui sont nourris dans les villes. En effet, de l'avis de tous les savants, sans une quantité suffisante de phosphate de chaux, un enfant ne peut se développer ni vivre; et, d'après les analyses les plus simples, les plus évidentes, ce sel se trouve en quantité insuffisante dans l'alimentation des enfants. Ce principe de vie manquant, il y aura nécessairement principe de maladie et de mort. »

M. Ed. Robin soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « *Loi nouvelle permettant de prévoir, sans l'intervention des affinités, l'action que les corps simples exercent sur les composés binaires, spécialement par la voie sèche.* »

(Commissaires, MM. Pelouze, Bussy.)

M. Dupuy-Delcourt présente la description et la figure d'un appareil qu'il a imaginé pour soutirer l'électricité des nuages porteurs de grêle, et qu'il désigne sous le nom d'*électro-substracteur*.

(Commissaires, MM. Arago, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce accuse réception de la Lettre qui lui annonce que les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie* seront dorénavant adressés régulièrement à son Ministère. M. le Ministre en remercie l'Académie.

M. le Ministre de la Police générale remercie également l'Académie à l'occasion d'une semblable annonce.

M. le Ministre de la Marine et des Colonies accuse réception d'une copie du Rapport fait à l'Académie sur les *procédés de panification inventés par M. Rolland,* et témoigne l'importance qu'il attache à la communication de ce document.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la bibliothèque de l'Académie, le premier volume de l'*Annuaire des eaux de la France*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

L'Académie américaine des Arts et Sciences de Boston remercie l'Académie des Sciences pour l'envoi de plusieurs volumes de ses publications.

M. Flourens communique une Lettre de *M. Mitscherlich,* qui le prie de vouloir bien transmettre à l'Académie, qui vient de le nommer à une place d'Associé étranger, l'expression de sa reconnaissance.

M. d'Abbadie, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation, adresse ses remercîments à l'Académie.

MINÉRALOGIE. — *Note sur la soude hydrosilicatée rencontrée cimentant un amas bréchiforme dans les sables de Sablonville; par* **MM. L. Krafft** *et* **N.-B. Delahaye.**

« Dans la séance du 21 juin dernier, à la Société géologique de France, l'un de nous a déposé sur le bureau un bloc échantillon de sable et de cailloux agglutinés par de la soude hydrosilicatée.

» Ce nouveau minéral a été rencontré dans les sables, auprès des fortifications de Paris, dans une propriété, où il incruste des masses considérables, à 2 mètres, ou à peu près, au-dessous de la surface du sol.

» L'attention bienveillante des géologues, et l'intérêt que ces savants ont paru porter à notre communication, nous ont engagés à entreprendre une série de recherches sur ce curieux produit qui n'avait jamais été signalé dans le règne minéral. Nous venons aujourd'hui solliciter de l'Académie l'honneur de lui rendre compte de la première partie de nos travaux, nous réservant d'entrer dans la théorie dans un Mémoire subséquent.

» Cet amas a été mis au jour dans une tranchée faite pour les fondations d'un bâtiment. Une première visite sur le terrain nous a permis de constater que les ouvriers avaient déja sorti de la fosse 10 000 kilogrammes environ d'hydrosilicate de soude.

» Nous devons, à cette occasion, rappeler ce que nous avons consigné, avec toute la réserve que comporte une telle question, dans notre Note du 21 juin dernier, à la Société géologique, « que des fouilles faites avec soin » dans les alentours du gisement, n'avaient donné aucune trace ni indice » d'anciennes usines ou de puisards qui pourraient faire croire à un acci- » dent de l'industrie. »

» En place, la roche se présente en amas caverneux bréchiformes; les grains de sable et les fragments de cailloux y sont cimentés par de l'hydrosilicate de soude. Elle est poreuse et friable; elle laisse voir de nombreuses cavités remplies par des rognons volumineux, formés en entier du minéral incrustant. Ces rognons, irrégulièrement disséminés dans la masse sablonneuse, affectent l'état géodique; l'intérieur des géodes est tapissé de cristaux cubiques ou mamelonnés. Plusieurs échantillons de la roche et de ces rognons, déposés sur le bureau, sont à la disposition de l'Académie.

» Nos premières analyses, répétées avec soin sur la matière brute, nous ont donné un résultat sensiblement identique à celui déjà consigné dans nos Notes du 21 juin dernier à la Société géologique de France et dans

celle dont vous avez accepté le dépôt sous pli cacheté dans la séance du 5 juillet courant. Nous prions M. le Président de vouloir bien autoriser l'ouverture de ce paquet.

Analyses de la roche incrustée.

Sable en grains	39,25	40,17
Argile légèrement ferrugineuse	2,15	1,82
Silice à l'état soluble	12,00	13,24
Soude	9,00	10,04
Eau et acide carbonique	36,40	34,62
	98,80	99,89

» L'acide carbonique indiqué dans nos premières analyses, provient de ce que les échantillons essayés avaient été préalablement exposés à l'action de l'air atmosphérique; nous y avions aussi constaté, mais sans dosage, des traces de chlorure et de sulfate solubles.

Analyse du centre des rognons et des cristaux.

Matière insoluble	1,151
Silice soluble	22,156
Sulfate sodique	0,246
Soude	20,653
Sel marin	0,453
Eau	55,341
	100,000

» Ce nouveau minéral est entièrement soluble dans l'eau; l'alcool absolu lui enlève un peu de soude caustique; la dissolution aqueuse abandonnée à l'air absorbe de l'acide carbonique; il se forme du carbonate de soude, la silice passe à l'état gélatineux. Il est probable que c'est à un fait analogue (le lavage des eaux de pluie par exemple), que les rognons doivent leur forme arrondie et que les couches de la circonférence sont moins solubles et plus siliceuses que celles du centre.

» Nous pensons que là est le seul moyen de faire concorder l'analyse ci-dessus avec la formule $(NaO)^2, 2SiO^3$ donnée par M. Fritzsche à un silicate de soude obtenu artificiellement, bien que cette formule comporte 2 pour 100 de soude de plus que nous en trouvons.

» Si le minéral que nous signalons à l'attention des savants, se rencontrait sur d'autres points; si, au lieu d'être un accident de l'industrie, il était un fait géologique, les applications du verre soluble indiquées par

MM. Fuch, de Berlin, Kuhlmann, de Lille, et celles faites plus récemment en Angleterre deviendraient réalisables sur une grande échelle. »

MICROGRAPHIE. — *Sur un parasite qui se développe, dans des circonstances exceptionnelles, à la surface de certaines substances alimentaires et les fait paraître couvertes de sang.* (Lettre de **M. Montagne** à *M. Flourens.*)

« Il vient de se passer sous mes yeux un phénomène extraordinaire, sur lequel je crois devoir appeler un instant l'attention de l'Académie. J'en avais bien eu déjà connaissance par deux Mémoires qui en ont traité spécialement, mais je n'en avais jamais été témoin. Ce phénomène est d'ailleurs si rare, que je ne sache pas qu'il ait encore été mentionné chez nous. Il s'agit du développement d'un parasite, animal ou végétal, qui, dans certaines circonstances, envahit les substances alimentaires, mais surtout les pâtes, et les teint d'un rouge vif qui rappelle la couleur du sang artériel.

» Selon l'interprétation donnée à plusieurs faits historiques par M. Ehrenberg, qui a publié, sur cette production, un travail fort intéressant et plein d'érudition, son apparition aurait donné lieu, dans les siècles d'ignorance, à de funestes erreurs, en faisant condamner au dernier supplice de malheureuses victimes, bien innocentes du crime qu'on leur imputait. C'est, en effet, à ce phénomène qu'il faut rapporter tous ces exemples de sang trouvé dans le pain, sur des hosties, etc., que la crédulité de nos pères attribuait à de coupables maléfices, ou regardait comme des prodiges de funeste présage.

» Le 14 juillet dernier, j'étais au château du Parquet, près Rouen, chez madame Ricard, en compagnie de M. Auguste Le Prévost, Membre de l'Institut. Chacun sait que, depuis une dizaine de jours, la température était restée excessivement élevée. Les domestiques, fort émerveillés de ce qu'ils venaient de voir, nous apportèrent la moitié d'une volaille, rôtie de la veille, laquelle était littéralement recouverte d'une couche comme gélatineuse d'un rouge de carmin très-intense, et seulement d'un rose vif dans les lieux où celle-ci était plus mince. Un melon entamé en présentait aussi quelques vestiges. Des choux-fleurs cuits, mais qui avaient été jetés et que je n'ai pu voir, offraient la même coloration, au dire des gens de la maison. Enfin, trois jours plus tard, une cuisse de poulet avait encore été envahie par la même production. Examinée avec un microscope d'une puissance médiocre, que mit à ma disposition M. Le Prévost, je pus facilement me convaincre que c'était bien la même qu'avait observée le savant Académicien de Berlin; car, quelques années auparavant, M. le docteur Rayer, qui en

avait reçu de l'auteur un exemplaire, l'avait soumise à mon examen, développée cette fois sur du riz cuit.

» Que ce soit un animalcule (*Monas prodigiosa*) comme le veut M. Ehrenberg, ou un champignon (*Zoogalactina imetropha*), comme le prétend M. Sette, toujours est-il que les individus en sont si prodigieusement petits, que leur diamètre égale au plus $\frac{1}{700}$ de millimètre, et qu'il faut un grossissement d'au moins huit cents fois pour les observer convenablement. Ce parasite se reproduit avec la plus grande facilité quand il est semé, dans des conditions favorables, sur du riz cuit par exemple, placé entre deux assiettes ou dans des vases clos. M. Pietro Col, chimiste padouan, l'a employé pour teindre la soie en rose de plusieurs nuances.

» On trouvera des détails sur ce rare et curieux phénomène dans le travail de M. Sette, intitulé : *Memoria storico-naturale sull' arrossimento straordinario di alcune sostanze alimentose osservato nella provincia di Padova, l'anno* 1819, Venezia, 1824, in-8°; et dans le Mémoire de M. Ehrenberg, publié parmi ceux de l'Académie des Sciences de Berlin pour l'année 1848. »

A cette lettre est joint un spécimen de la matière formée par le *Monas prodigiosa*.

MÉTÉOROLOGIE. — *Mirage du clocher illuminé de la cathédrale de Strasbourg, observé à* 10 *lieues de la ville*. (Extrait d'une Lettre de M. ANDRAUD.)

« M'étant trouvé au nombre des invités à l'inauguration du chemin de fer de Strasbourg, j'ai eu la bonne fortune d'être témoin d'un phénomène de mirage d'une grande beauté, et qui s'est produit dans des circonstances si rares, que le fait m'a semblé digne d'être porté à la connaissance de l'Académie.

» Le 19 juillet au soir, je revenais de Bade à Strasbourg par le chemin de fer. Nous avions déjà parcouru le petit embranchement qui se relie à la ligne rhénane; il était à peu près 9 heures : l'air était calme et la température élevée. Malgré l'obscurité crépusculaire, on voyait s'élever au-dessus du Rhin une vapeur légère à travers laquelle se dessinaient les montagnes des Vosges. Tout à coup je vis le haut clocher de Strasbourg tout illuminé; il m'apparaissait comme à une distance d'une demi-lieue au delà du fleuve : ses dimensions étaient colossales. En réalité le monument aurait eu plus de 1 000 pieds de hauteur. Je distinguais parfaitement les lumières de diverses couleurs

que, le matin, en visitant la cathédrale, j'avais vu préparer. Dans ma surprise je crus que c'était, en effet, le clocher de Strasbourg que j'avais sous les yeux; mais quand je vins à songer que nous étions à plus de 10 lieues de cette ville, je compris que j'étais témoin d'un phénomène de mirage, et je me disposais à en examiner les particularités, lorsque tout disparut, soit que dans l'atmosphère les conditions de réfraction aient cessé tout à coup, soit plutôt qu'étant emporté sur le chemin de fer, j'aie perdu le point convenable pour bien voir. Quoi qu'il en soit, j'ai longtemps cherché dans l'horizon ma vision féerique sans pouvoir la ressaisir. Ce n'est que deux heures plus tard, après avoir repassé le Rhin, que j'ai revu le vrai clocher de Strasbourg, illuminé encore, mais, hélas! bien triste et bien mesquin auprès du beau clocher fantastique qui m'était apparu à 10 lieues de là deux heures auparavant. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Des eaux incrustantes de Salles-la-Source, et des eaux sulfureuses du Pont (Aveyron); par* **M. Ch. Blondeau.** (Extrait.)

« ... On trouve, à peu de distance de Rodez, une source qui possède la propriété incrustante au plus haut degré, et sur laquelle il nous a été facile de faire des études analytiques fort nombreuses. Le village de Salles, où l'on observe cette source, est situé à 12 kilomètres de Rodez : il est bâti en amphithéâtre sur le penchant d'un coteau et dominé de toutes parts par les puissantes assises du calcaire de Lias, séparées d'une couche épaisse de sable, par les marnes liasiques. Les eaux qui ont traversé la formation calcaire sourdent au niveau des marnes argileuses qui s'opposent à leur passage, et les forcent à s'élancer tantôt en filets minces et isolés, d'autres fois en masses imposantes, ainsi que cela se voit à Salles, dont la source est assez abondante pour imprimer le mouvement à plusieurs usines.

» L'eau de Salles est fortement alcaline, elle verdit le sirop de violettes et ramène au bleu le papier de tournesol rougi. A sa sortie du rocher, elle n'est point incrustante; elle ne dépose point de calcaire sur les substances qui se trouvent immédiatement placées sur son passage.

» Cette eau est fortement corrosive : les matières organiques qu'elle rencontre disparaissent en peu de temps. Ainsi, il existe une fabrique située à peu de distance de l'origine de la source, dont la roue hydraulique doit être fréquemment renouvelée, car elle est rongée en peu de temps par cette eau alcaline qui cependant ne l'incruste pas. Après avoir mis en mouvement les machines de cette fabrique, l'eau de la source circule dans une prairie d'une assez grande étendue et forme un petit cours d'eau peu profond,

qui se précipite sous forme de cascade d'une hauteur de 40 mètres environ. Après sa chute, l'eau paraît avoir changé complétement de nature; elle corrode beaucoup moins les substances organiques et devient alors capable de les incruster. Ainsi, les aubes de la roue hydraulique qui imprime le mouvement à la grande fabrique de draps de M. Carsenac, s'incrustent si complétement, qu'on est forcé d'enlever de temps en temps, à l'aide de ciseaux, l'épaisse couche de calcaire qui surcharge le moteur d'un poids inutile.

» On est forcé de reconnaître qu'il s'est opéré un grand changement dans la nature de ces eaux en parcourant la distance qui sépare la première de ces fabriques de la seconde. On ne saurait admettre que c'est à la présence de l'acide carbonique que cette eau doit sa propriété corrosive, car rien n'indique que ce gaz soit contenu en grande quantité dans l'eau de cette source; ce n'est pas non plus en perdant ce gaz qu'elle est devenue incrustante, car elle sort du sol avec une telle impétuosité, que ce serait à cet instant qu'elle devrait perdre la plus grande partie de son acide carbonique et laisser un dépôt de carbonate de chaux; or on n'observe ni dégagement de gaz, ni dépôt de calcaire.

» Ce premier examen nous portait donc à penser que la propriété incrustante de l'eau de Salles n'est pas due à l'acide carbonique tenant en dissolution du carbonate de chaux, mais bien à de la chaux caustique qui se carbonate par son contact avec l'air. L'analyse complète de l'eau de cette source, qu'on trouvera dans cette Note, nous paraît confirmer pleinement cette conjecture.

» Les résultats d'une analyse de l'eau, prise à la source le 26 octobre 1851, nous donne pour l'eau de Salles, en admettant que la chaux et la magnésie s'y trouvent à l'état caustique, la composition suivante :

	gr
Chaux caustique	0,0401
Magnésie caustique	0,0138
Silice	0,0017
Alumine	0,0016
Chlorure de sodium	0,0023
Chlorure de calcium	0,0054
Chlorure de magnésium	0,0031
Sulfate de magnésie	0,0034
TOTAL	0,0714

» ... Nous ne connaissons aucune action chimique s'accomplissant de

nos jours qui puisse rendre compte d'une manière satisfaisante de la présence de la chaux libre dans les eaux de source. Mais en examinant la nature des terrains dans lesquels sourdent les eaux incrustantes que nous avons étudiées, on trouve une cause à laquelle on peut attribuer ce phénomène. Les terrains jurassiques qui forment le département de l'Aveyron ont été, ainsi que les terrains de l'Auvergne, soulevés par des volcans dont les laves ont emprisonné dans leur intérieur des fragments de carbonate de chaux, qui se sont trouvés convertis en chaux par l'action de la chaleur. Cette substance existe depuis des siècles à l'état caustique, emprisonnée qu'elle est dans une pâte imperméable à l'air. Les eaux, en s'infiltrant au milieu de ces couches, peuvent dissoudre la chaux, entraîner au loin cet alcali et donner naissance aux phénomènes d'incrustation dont nous avons fait connaître le mode de formation.

» Cette explication s'est présentée naturellement à notre esprit lorsqu'en examinant les laves des volcans anciens du plateau central de la France, nous y avons trouvé d'énormes fragments de chaux caustique. »

M. Roulin met sous les yeux de l'Académie un *cocon de ver à soie d'une teinte rose uniforme* et qui a été obtenu, ainsi que quatre autres semblables, en nourrissant les vers avec des feuilles de mûrier saupoudrées de *chica* (1).

« Quoique la teinte rose de ce cocon, dit M. Roulin, soit notablement plus intense que la teinte bleue d'un cocon présenté, il y a quelques années, à l'Académie et qui avait été obtenu en employant l'indigo comme on a employé cette fois la chica, je ne doute point qu'on ne pût avoir des résultats encore beaucoup plus satisfaisants. L'expérience, en effet, a été faite dans des circonstances très-défavorables : les feuilles n'ont pas été renouvelées aussi souvent qu'il eût été désirable; les grandes chaleurs du milieu de ce mois ont aussi été contraires à la santé des vers, dont les trois quarts ont péri avant leur dernière mue. Six seulement se sont transformés en chrysalide, et un d'eux n'a pas filé. J'ajouterai que la *chica* était de qualité inférieure (mélangée de matières terreuses) et en si petite quantité, qu'on n'en a pu donner aux vers dans les quatre ou cinq derniers jours qui ont précédé leur montée. »

---

(1) *Voir*, sur cette matière colorante qui est obtenue du *Bignonia chica*, un Mémoire de M. Boussingault, inséré dans les *Annales de Chimie et de Physique*, année 1824.

M. Robouam communique un fait à l'appui d'un Mémoire qu'il avait lu précédemment, et dans lequel il signalait les Coccus, les Acariens et les Aphidiens comme les agents les plus puissants de la *maladie de la vigne, de la pomme de terre et la betterave.*

(Commission précédemment nommée.)

M. de Paravey adresse une Note dont il donne lui-même le résumé dans les termes suivants :

« M. de Paravey, dans une Lettre à M. Flourens, établit sur des preuves » positives et toutes nouvelles, que l'*hippopotame* est cité sous le nom de » *pysie* dans les anciens livres conservés en Chine, ce qui confirme ses » anciens travaux sur le planisphère de Denderah, qu'il a aussi montré » exister en Chine, comme l'a autrefois vérifié le célèbre Delambre. »

M. Jacob prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des ouvrages admis à concourir pour les prix de la fondation Montyon, le troisième et dernier volume du *Traité complet de l'Anatomie de l'homme,* qu'il a publié de concert avec feu *M. Bourgery.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

M. Sestier adresse, pour le même concours, son *Traité de l'Angine laryngée œdémateuse.*

(Renvoi à la même Commission.)

M. Jamin (Célestin) prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur la valeur d'inventions qu'il désigne sous le nom d'*hydraulique systématique.*

M. Combes est invité à prendre connaissance de l'écrit de M. Jamin, et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Brachet envoie une nouvelle *Note sur les Microscopes.*

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* adressé par **M. Jones (Bence)**, et de deux *paquets cachetés* adressés par **M. Plaut.**

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 3; in-4°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS. *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVII; n° 3; in-8°.

Traité de l'Angine laryngée œdémateuse; par M. le Dr F. SESTIER. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Annuaire des eaux de la France pour 1851, *publié par ordre du Ministre de l'Agriculture et du Commerce et rédigé par une Commission spéciale.* Paris, Imprimerie nationale; tome I; 1851; 1 vol. in-4°.

Dernières considérations morales, théoriques et pratiques, sur la coutume imprévoyante, anti-chrétienne et homicide des inhumations précipitées, et sur la nécessité des maisons ou dépôts mortuaires; par M. HYAC.-L. DE KERTHOMAS. Lille, 1852; broch. in-8°.

Note sur la composition chimique des sources ferrugineuses de la Loire-Inférieure; par MM. ADOLPHE BOBIERRE *et* MORIDE. Nantes, 1852; broch. in-8°.

Études sur l'organisation des espèces qui composent le genre Meliola; *par* M. ED. BORNET; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles;* tome XVI; cahier n° 5.)

Place de la géographie dans la classification des connaissances humaines; par M. E. CORTAMBERT. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie,* mars 1852.)

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 9e à 11e livraisons; in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 6; juin 1852; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. V; n° 18; 1er juillet 1852; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique; publié par* M. JACOB BELL;

vol. XI; nos 11 et 12; mai et juin 1852; et vol. XII; no 1; juillet 1852; in-8°.

The Cambridge... *Journal Mathématique de Cambridge et Dublin;* no 29; in-8°.

Journal of the Bombay branch of... *Journal de la Société royale asiatique de Bombay;* vol. IV; no 15; janvier 1852; in-8°.

Atmosphere... *De l'atmosphère; par* M. J. WOODHEAD. Londres, 1852; in-8°.

Analytical... *Physique analytique ou trinologie, nouvelle théorie de la physique; par* M. R. FORFAR. Londres, 1852; in-8°.

On the fossil... *Sur des restes fossiles de Reptiles et des traces de pieds de Chéloniens observés dans les formations devoniennes du Morayshire; par* M. J.-A. MANTELL. Londres, 1852; broch. in-8°.

Tableaux... *Tableaux géographiques, commerciaux, géologiques et sanitaires de la Nouvelle-Orléans; par* M. BENNETT DOWLER; broch. in-8°.

Contributions... *Recherches de physiologie expérimentale; par* le même. Nouvelle-Orléans, 1852; broch. in-8°.

Conspectus Crustaceorum... *Catalogue méthodique des Crustacés obtenus dans l'expédition de l'exploration commandée par* M. le capitaine WILKES, de la marine des États-Unis; *par* M. DANA: suite; 2 broch. in-8°.

On lettering... *Sur la désignation par lettres des faces des cristaux; par* le même; broch. in-8.

Versuche über den... *Expériences sur l'écoulement de l'eau,* 1re partie; *par* M. J. WEISBACH. Leipzig, 1842; in-4°.

Versuche über die... *Recherches sur la contraction incomplète de l'eau, s'écoulant par des tubes; par* le même. Leipzig, 1843; in-4°.

Die neue... *Nouvelle méthode de géométrie souterraine et son application au relevé des galeries de Rothschönberger, près de Freiberg, en Saxe; par* le même. Braunschweig, 1851; broch. in-4°.

Versuche über die... *Expériences sur les effets d'une roue à réaction simple, appliquées à un grand modèle; par* le même. Freiberg, 1851, broch. in-8°.

Einige versuche... *Expériences en grand sur les contractions partielle et totale des veines liquides; par* le même; broch. in-4°.

Polytechnisches... *Diverses Notes de mécanique appliquée, extraites du Recueil mensuel intitulé:* Feuille centrale polytechnique (hydraulique et résistance des solides); *par* le même; broch. in-4°.

(Tous ces ouvrages ont été offerts, au nom de l'auteur, par M. PONCELET.)

// COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 AOUT 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES. — *Réponses aux observations qui nous ont été faites dans les séances du* 31 *mai* 1852, *page* 818, *et du* 21 *juin, pages* 933 *à* 941, *par* MM. Ach. Richard, Ad. Brongniart *et* Ad. de Jussieu (seconde partie); *par* **M. Charles Gaudichaud.**

« Il reste bien établi, d'après ce que nous avons dit précédemment, que ce n'est pas nous qui avons attaqué les travaux de nos confrères, mais que ce sont eux, au contraire, leurs aveux et leurs ouvrages en font foi, qui ont publiquement contredit les nôtres. En nous défendant, nous n'avons donc fait que remplir un devoir, et user d'un droit incontestable.

» Quel est le Membre de l'Académie des Sciences, qui, certain de l'exactitude de ses recherches, comme nous le sommes de la solidité des nôtres, se serait montré plus longtemps indifférent à de telles agressions, et les aurait supportées six ans avant d'y répondre?

» Il n'en est certainement pas un seul!

» Nous laissons donc à nos savants contradicteurs le regret de tout ce qu'ils ont dénié dans leurs ouvrages et dans leurs Cours, de tout ce qu'ils ont avancé devant l'Académie.

» Notre confrère M. Richard vous a dit :

« Que l'Académie veuille bien ne pas croire que la théorie que nous » avons exposée dans notre Rapport, et que nous opposons à celle de » M. Gaudichaud, etc. (page 820, ligne 33). » Quelle est donc cette théorie organogénique ou autre qu'on oppose à la théorie des phytons, à cette théorie générale et complète qui touche à toutes les branches de l'organisation des végétaux?

» Serait-ce par hasard la théorie du tissu générateur, de ce tissu universel (car s'il existait, il faudrait qu'il le fût), qui, selon nos savants confrères, se trouve partout, et, selon nous, nulle part?

» Quel est donc ici, parmi les phytologistes et les zoologistes, le savant qui ait trouvé matière à une théorie quelconque de l'organisation des végétaux, dans tout ce qui a été avancé par nos honorables confrères, et surtout par le très-habile rapporteur de la Commission? Cet honorable savant nous dit (il est nécessaire de le rappeler une seconde fois) que la théorie des phytons est fausse, qu'elle repose sur des faits incomplétement observés, mal déterminés, mal interprétés; et, enfin, que cette théorie, qui date de 1835, qui n'a été imprimée que dans les premiers mois de 1841, et dès lors n'a encore qu'une douzaine d'années d'existence réelle, est de plus de trente ans en arrière des connaissances positives actuelles.

» Eh bien! soit. C'est une théorie en retard.

» Mais qu'on veuille bien se donner la peine de nous le démontrer, puisque dans notre aveuglement nous ne l'avons pas encore reconnu.

» Nous mettons toutes nos anatomies à la disposition de nos savants contradicteurs; qu'ils les combattent les unes après les autres, qu'ils les brûlent toutes, s'ils le veulent, et ils n'auront encore rempli que la moitié de leur tâche; car il ne suffit pas, pour briser une théorie, de dire qu'elle est fausse; elle ne peut être démontrée fausse que lorsque les faits sur lesquels elle repose sont prouvés inexacts; elle ne peut être renversée que lorsqu'elle pèche par sa base. Nous savons tous ici qu'il ne suffit pas de détruire, dans les sciences comme en tout, mais qu'il faut être en état de mieux édifier.

» Si la théorie des phytons est mauvaise, qu'on la remplace par quoi que ce soit qui vaille mieux, et nous sommes très-disposé à l'adopter. Mais nous prévenons nos savants confrères qu'il faudra, pour nous y déterminer, plus que leur dire, tout honorable qu'est ce dire aux yeux des Membres de cette Assemblée. Il nous faut des preuves, des faits autres que les

tissus générateurs ; il nous faut des principes rationnels. Qu'ils veuillent bien nous les donner, et nous nous rendrons.

» Relativement à ce que dit encore M. Richard des tissus utriculaires qui, à leur origine, composent uniquement toutes les productions végétales, l'Académie sait que nous sommes un des premiers qui l'aient démontré par des exemples. Mais nous sommes aussi fort loin d'admettre que pour la composition des organes divers, il faille que les tissus qui les composent définitivement aient passé par une foule de transformations. Nous n'acceptons donc pas plus les reproches de notre confrère sur ce point que sur tous les autres.

» M. Richard termine son Rapport par ces mots (page 711, ligne 22) : « Nous ne discutons pas pour connaître la structure des fibres ligneuses, » mais leur origine, leur mode de formation, en un mot, leur organo- » génie. » Si c'est bien des fibres ligneuses ou des fibrilles corticales que notre savant confrère veut parler, il connaît maintenant, du moins en grande partie, notre sentiment sur ce point; si, comme dans ses attaques de 1846, il confond sous le même nom les tissus fibreux et les tissus vasculaires, nous lui répondrons, à l'égard de ces derniers, par des exemples pris sur les Dicotylés et les Monocotylés, et il pourra voir de quelle source partent les tissus vasculaires.

» Enfin, notre confrère M. Richard nous engage, « dans l'intérêt de la » science, et pour arriver à une discussion qui puisse avoir quelque uti- » lité, à formuler quelle est actuellement notre opinion sur le mode de » formation des couches ligneuses, et de montrer CLAIREMENT, SIMPLEMENT » en quoi elle diffère de la sienne (page 820, lignes 28 à 32). » Comme notre savant confrère ne nous a pas encore formulé son opinion, nous devons forcément attendre qu'elle soit connue pour lui répondre.

» Mais en attendant, si ce que nous avons dit et rappelé ne lui suffit pas, nous lui déclarerons catégoriquement, comme il le demande, que :

» 1°. Nous ne croyons pas à tous les cambiums qu'il a préconisés, décrits et enseignés;

» 2°. Nous ne croyons pas qu'un cambium quelconque se convertisse en tissu générateur et celui-ci en vaisseaux;

» 3°. Nous ne croyons pas au tissu générateur lui-même, du moins tel qu'on nous l'a présenté et défini;

» 4°. Nous ne croyons pas qu'un tissu générateur soit nécessaire pour former les fibres du bois, les fibrilles de l'écorce, et encore moins les articles organiques des vaisseaux;

» 5°. Nous ne croyons pas que les tissus fibreux du bois et fibrillaires de l'écorce puissent changer de nature et se transformer en vaisseaux, n'importe lesquels;

» 6°. Nous croyons, au contraire, que chaque sorte de tissu des tiges est *générée* pour un organisme spécial, pour des fonctions spéciales et par des causes ou forces spéciales;

» 7°. Nous croyons de plus en plus, et chaque jour davantage, à la théorie des phytons, qui, dès qu'elle aura reçu les quelques perfectionnements que nous préparons, rendra un compte exact de tous les phénomènes organographiques et physiologiques des végétaux; aux causes générales qui déterminent les deux modes de développement en hauteur et en largeur de leurs troncs; au système ascendant avec son organisation spéciale et incontestablement établie; au système descendant avec les caractères particuliers et invariables d'agencement des tissus qui le composent, le long des tiges et des racines, etc.;

» 8°. Nous croyons à une végétation progressivement rayonnante, centrifuge du bois et centripète de l'écorce, pour l'accroissement annuel de ces deux sortes d'organismes, accroissement que nous avons primitivement désigné, en attendant que nous puissions faire de l'organogénie rationnelle, par les noms de rayonnement médullaire et de pâte ligneuse; à une végétation ascendante spéciale, distincte par des caractères fondamentaux; à une végétation descendante pour les tissus vasculaires et autres non mérithalliens, etc.

» M. Richard verra peut-être par ce qui précède que nous n'avons jamais changé d'avis sur aucun des points de la théorie des phytons, et, au contraire, que nous l'avons considérablement fortifiée par tous les travaux exacts qui se sont produits depuis qu'elle a été formulée.

» Si nous avons semblé varier, ce qui est possible, cela ne peut tenir qu'à la difficulté d'exprimer des faits généralement nouveaux, peut-être même à l'insuffisance du langage. Nous avons pu modifier la forme et l'expression; mais pour l'idée, qui est invariable, la ligne que nous suivons est trop droite, trop bien tracée, trop sûre, pour que nous ayons pu nous en écarter un instant.

» M. Ad. Brongniart se borne presque à défendre la théorie du *cambium* dans un long et remarquable article commençant page 933, ligne 31, et finissant page 940, ligne 22, d'où il semble résulter que notre savant confrère veut à toute force conserver le nom de cambium, peu importe la chose à laquelle on l'applique.

» Rien assurément n'est respectable à nos yeux comme une opinion consciencieuse et franchement exprimée. Mais de ce qu'elle est formulée avec une profonde conviction, résulte-t-il qu'elle soit incontestable? Nous ne le pensons pas, surtout dans le cas présent.

» Il résulte de l'article que nous venons d'indiquer, et dont nous avons fait une analyse complète pour nos débats subséquents, que des observations, telles qu'on n'en pouvait faire à la fin du XVII[e] siècle, ont démontré que le cambium, en tant que couche de liquide mucilagineux interposée entre l'écorce et le bois, était un être fictif; que de nouvelles observations microscopiques délicates ont prouvé que de jeunes tissus, etc., formaient cette couche ou zone du cambium; qu'on a écarté ce mot mal défini de cambium, et que beaucoup d'auteurs modernes l'ont remplacé par celui de couche génératrice, rejetant le mot de cambium ou ne l'appliquant qu'au liquide nourricier qui baigne les jeunes tissus, etc.

» Il est donc bien démontré, aujourd'hui, que le cambium des anciens, que nous avons si longtemps contesté, n'existe pas. D'après cela, il reste avéré que nous avions complétement raison sur ce point, et que le règne du CAMBIUM-ERREUR, qui a duré près de deux siècles, a manifestement été funeste à la science, en paralysant les efforts de tous les hommes amis du progrès. Maintenant, on veut remplacer le cambium, sinon le mot, du moins la chose, par une couche de tissu générateur que nous contestons également, ou, enfin, par un fluide nourricier encore indéterminé, et qui, à nos yeux, est aussi douteux que tout ce qui a été avancé.

» Nous nous sommes assez nettement expliqué précédemment sur les autres points des observations de M. Brongniart pour qu'il nous paraisse superflu d'y revenir.

» En parlant des plaques ligneuses du *Nyssa*, notre savant confrère M. Brongniart nous a dit : « Ces excroissances ligneuses ont été, dit-on, » souvent observées; le fait n'est pas nouveau; mais s'il est si commun, » comment n'a-t-il pas été expliqué dans la théorie phytonienne, avec la- » quelle il me paraît tellement en contradiction. » Nous répondrons à notre confrère, que si nous nous sommes borné à indiquer ce fait dans notre *Organographie*, si nous avons omis, à dessein, de parler des anomalies végétales qui se produisent naturellement ou accidentellement, c'est qu'il nous a paru plus naturel, plus régulier, disons le mot propre, plus philosophique, de poser primitivement les bases rationnelles de la science que d'aborder prématurément les faits exceptionnels, anormaux et trop souvent inexplicables, lorsqu'ils ne se rattachent pas à des principes certains; parce

que nous avons pensé qu'on n'arriverait jamais à expliquer les irrégularités de l'organisation que par la régularité des principes; en un mot, parce qu'on n'explique généralement bien les effets que lorsqu'on en connaît bien les causes.

» Notre honorable confrère sait que les causes nous étant connues, nous avons pu mutiler de cent manières les végétaux et obtenir de nos expérimentations des effets réguliers, constants, presque invariables dans leurs résultats. Ces premiers effets bien constatés nous conduiront certainement à l'interprétation de tous ceux que la nature peut produire.

» En procédant comme nous l'avons fait, nous avons suivi l'exemple qui nous a été donné par la zoologie, qui n'a cherché à interpréter et à expliquer les écarts de la nature que par les lois fixes et rationnelles de l'organisation.

» Nous avons recueilli un grand nombre de faits anormaux de la végétation, et nous avons lieu de croire que les deux modes de développement de la théorie des phytons en rendront facilement compte. Mais il faut, avant cela, que les phénomènes naturels et réguliers soient bien connus.

» M. Brongniart ajoute, page 938, ligne 35 : « Lorsque je parlais anciennement à notre confrère M. Gaudichaud de mes propres observations sur » ce sujet (celui des plaques ligneuses), je lui ai toujours entendu soutenir que ces excroissances étaient purement celluleuses et dépourvues de » tissu ligneux et vasculaire. »

» Puisque M. Brongniart assure cela, c'est qu'il se le rappelle positivement.

» Mais à quelle époque lui avons-nous fait ces réponses et quelles recherches avions-nous faites alors sur ce point? C'est ce que nous ne saurions préciser.

» Ce que nous savons très-bien, c'est que nous n'avons signalé, dans notre *Organographie* (page 121, ligne 31, *Pl. XVI, fig.* 14, lettre *d*), qu'une seule plaque ligneuse, et que nous nous sommes expliqué ainsi : « La lettre *d* indique l'apparition d'une matière LIGNEUSE au centre de la » plaie. Elle était formée par un amas de bourgeons rudimentaires latents.

» Un d'eux s'est développé, mais les chaleurs de l'été l'ont fait mourir.

» J'ai disséqué, en 1834, la partie LIGNEUSE des deux systèmes. »

» Mais pourquoi donc n'aurions-nous pas avoué, dans un temps quelconque, que nous n'avions rencontré que des tissus cellulaires dans ces sortes d'excroissances, si surtout nous les avions trouvées très-jeunes, puisque notre savant confrère en reconnaît lui-même la possibilité (p. 937, ligne 11)?

» Ces faits, dit-il, sans aucun doute, ne sont pas complétement nou-
» veaux; cependant, dans ce qu'on peut appeler leur état simple et com-
» plet, ils sont rares.

» Il faut, en effet, pour être concluants, que ces excroissances soient
» assez développées pour n'être pas seulement CELLULAIRES, ce qui est
» ordinairement leur premier état, etc. »

» Il est un point très-important sur lequel M. Brongniart et nous, nous différons complétement d'avis et que pour cela nous devons signaler encore.

« Il y a, dit-il, des cas où certainement des portions de vaisseaux se
» forment indépendamment et s'abouchent ensuite les uns avec les
» autres. »

» Nous regrettons de ne pouvoir partager, sur ce fait, le sentiment de notre confrère M. Brongniart.

» Notre honorable Vice-Président, M. de Jussieu, dans sa réponse aux objections que nous avons faites au Rapport qui a été présenté sur l'accident du *Nyssa* (page 940), est porté à penser que les principes que nous défendons ne diffèrent pas aussi essentiellement qu'on pourrait le croire des doctrines professées par nos autres confrères.

» Nous aimons à penser que M. de Jussieu a déjà un peu modifié son sentiment à cet égard. La discussion qui va s'ouvrir achèvera, nous l'espérons, de le dissuader complétement.

« Nous admettons, en effet, dit M. de Jussieu, avec l'immense majorité
» des botanistes, une séve brute ou ascendante, une séve élaborée, se diri-
» geant en sens généralement contraire et portant à tous les organes les élé-
» ments de leur nutrition et de leur développement, etc. » (Page 940.)

» Nous répondrons, sur ce point, à M. de Jussieu, qu'il sait mieux que nous que les séves ascendantes et les séves descendantes ou nutritives ne sont encore que des mots sans significations satisfaisantes, et que tout, absolument tout, reste à faire sur ces difficiles parties de la science.

« En s'assimilant ces éléments, ajoute M. de Jussieu, les tissus se déve-
» loppent à la place même qu'ils occuperont définitivement, et les vaisseaux
» se forment par l'union, bout à bout, d'utricules disposées en séries, dont
» les parois en contact ne tardent pas à se résorber, résorption qui fait dis-
» paraître, en tout ou en partie, les cloisons qui en interrompaient la
» continuité. »

» Excepté le rôle qu'on fait jouer à la séve élaborée, séve que nous ne pouvons accepter encore sur son titre seulement, c'est en effet, et mot à

mot, ce que nous avons avancé dans notre *Organographie* et dans la plus grande partie de nos Mémoires. Nous croyons même être le premier qui ait fait connaître la résorption partielle ou totale des extrémités en contact des articles qui composent les vaisseaux, et c'est pour cela que nous les avons nommés *vaisseaux tubuleux*. Mais M. de Jussieu sait bien que la question n'est pas là, et qu'elle est renfermée dans l'organogénie des tissus vasculaires, partie que nous n'avons pu aborder prématurément.

« M. Gaudichaud reconnaît des fluides séveux ascendants et des fluides » organisateurs descendants, ces derniers aux dépens desquels les tissus se » forment sur place; il parle d'ailleurs, page 860 (M. de Jussieu eût pu dire: » dans son *Organographie* et dans presque tous ses autres Mémoires), des » utricules qui composent les vaisseaux descendants. Sauf quelques dispa» rités de langage, il semble y avoir un assez grand accord entre ces » théories. »

» Nous serions heureux de voir les bienveillantes idées conciliatrices de M. de Jussieu, entre la théorie des phytons et la théorie du tissu générateur, se réaliser. Cela est malheureusement impossible; la vérité ne s'allie pas à l'erreur, et M. de Jussieu doit le comprendre maintenant. La suite de la discussion le lui prouvera mieux encore.

« Il nous reste à demander à M. Gaudichaud ce qu'il entend par fluide » organisateur. »

» M. de Jussieu reconnaîtra, nous en sommes certain, que ce serait peut-être aller trop vite que de lui donner une réponse immédiate, et que, malgré le désir que nous avons de nous expliquer sur ce point, comme d'ailleurs sur tous les autres, nous ne pouvons embrasser dans un mot une question aussi complexe; et d'autant moins, que ce fait important est, pour ainsi dire, la pierre angulaire sur laquelle repose tout l'édifice de la théorie des phytons. Qu'il veuille bien se rappeler que ce n'est pas nous qui avons attaqué les travaux de nos confrères, mais que ce sont nos confrères qui ont combattu les nôtres, et il comprendra qu'en outre de nos restrictions forcées, notre droit, notre devoir est de rester sur la défensive. Qu'on nous apporte la théorie organogénique qui doit renverser tous nos travaux, théorie à laquelle M. de Jussieu a donné son entière approbation, et à laquelle, nous aussi, nous serons heureux de donner la nôtre, qu'on nous la présente promptement, et notre réplique ne se fera pas attendre. Dans cette réplique nous parlerons, non pas d'un fluide organisateur, mais de plusieurs fluides organisateurs qui se sont dévoilés à nous dans nos patientes recherches physiologiques et organogéniques.

» Il faut que nous nous soyons bien mal expliqué (à part un *lapsus calami* qu'il a bien voulu relever, ce dont nous le remercions), pour que M. de Jussieu ne nous ait pas compris, relativement à ce que nous avons dit, quant aux filets vasculaires des étamines qui se changent en pétales, et à ceux du funicule, du raphé et de la chalaze des ovules. Ces filets vasculaires, qui ne sont composés que de trachées, appartiennent incontestablement au système ascendant, tel que nous le comprenons. En y réfléchissant mieux, M. de Jussieu reconnaîtra que nous avons complétement raison.

» Nous terminerons aujourd'hui par une remarque qu'il est essentiel de faire immédiatement, c'est que, en 1843, lorsque la théorie des phytons a été attaquée devant l'Académie, on ne se servait, pour désigner les vaisseaux et faisceaux vasculaires des Monocotylés, que du nom de *filets*, dénomination peut-être assez exacte, vu la complexité organique de ces sortes de tissus vasculaires; et que nos autres contradicteurs, à la tête desquels nous devons placer notre confrère M. Richard, ont constamment employé le nom de *fibres* pour les Monocotylés et les Dicotylés. Nous avons dû employer les mêmes mots pour répondre à nos confrères, mais il doit être bien entendu que nous n'avons nullement adopté ces dénominations, bonnes ou mauvaises, et que nous faisons toutes nos réserves à cet égard.

» Ayant, depuis longtemps, senti la nécessité d'une nomenclature régulière, uniforme, afin d'obvier aux ambiguïtés qui se présentent chaque jour sur ce point, nous en avions préparé une pour les Dicotylés, sans doute très-imparfaite, qui n'a pas été adoptée, et que nous sommes loin nous-même d'avoir toujours suivie. Mais comme dans la discussion qui va s'ouvrir il importe de se bien entendre sur la valeur à donner aux diverses sortes de tissus que nous allons passer en revue, nous osons prier nos honorables confrères de vouloir bien nous fixer sur les noms qu'ils comptent employer, et nous leur donnons l'assurance que nous nous y conformerons, du moins pendant tout le temps que dureront nos débats.

» Maintenant la discussion est ouverte. Nous attendons avec confiance les attaques de nos savants confrères, l'exposition de leur nouvelle doctrine organogénique, et la promulgation des lois scientifiques qu'ils en ont déduites. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les tannins et les glucosamides;* *par* **M. Aug. Laurent.**

« Il n'existe peut être pas, dans toute la chimie, de combinaisons plus mal connues, plus embrouillées que celles que l'on désigne sous le

nom de *tannins*, et la plupart de celles qui se transforment en sucre et en d'autres corps composés.

» On sait que les travaux de MM. Wöhler et Liebig sur l'amygdaline, et ceux de M. Piria sur la salicine, la populine, l'hélicine, etc., nous ont parfaitement expliqué la transformation de ces diverses substances en sucre et en acides benzoique et cyanhydrique, en saligénine, hydrure de salicyle, etc.

» On sait également que M. Strecker vient de découvrir que le tannin ordinaire se dédouble en sucre et en acide gallique.

» Il reste à connaître quelles sont les réactions qui ont lieu lorsque la rhodiorétine, le rubian, l'acide rubérythrique et le tannin du china nova se transforment en sucre, et quels sont les rapports qui lient les divers tannins entre eux et avec les substances précédentes.

» En adoptant les formules qui ont été proposées pour ces différents corps, les réactions deviennent inexplicables; et les équations que l'on a données, dans quelques cas, sont telles, qu'il m'est impossible de les croire conformes à l'expérience.

» Je citerai, par exemple, la transformation du rubian en sucre, alizarine et rubirétine, qu'on explique à l'aide de ces équations :

$$\underset{\text{rubian}}{C^{56}H^{68}O^{30}} = 4\,\underset{\text{alizarine}}{C^{14}H^{10}O^{4}} + 14\,H^{2}O,$$

$$id. + 9\,H^{2}O = 2\,\underset{\text{sucre}}{C^{12}H^{24}O^{12}} + \underset{\text{rubirétine}}{C^{36}H^{38}O^{15}}.$$

Une autre raison me fait rejeter toutes ces formules, c'est qu'elles ne s'accordent pas avec la loi des nombres pairs.

» Pour découvrir la composition des tannins et celle des produits de leurs métamorphoses, je pars de cette hypothèse, que tous les tannins ont une composition analogue, que les produits de leur décomposition sont analogues à l'acide gallique, et que les équations qui président à leurs réactions appartiennent à un seul et même type A + 4 B — 6 Aq.

» L'acide gallique renfermant 5 atomes d'oxygène, j'admettrai donc que les acides analogues en contiennent autant, et que, par conséquent, tous les tannins renferment 26 atomes d'oxygène.

» En partant de cette hypothèse, voici les corrections que je propose :

	on donne	je propose
Ac. aspertannique.	$C^{42} H^{54} O^{27}$	$C^{40} H^{32} O^{26}$,
Ac. rubichlorique.	$C^{14} H^{18} O^{9}$	$C^{7} H^{10} O^{5}$,
Tannin ordinaire.	$C^{18} H^{16} O^{12}$	$C^{40} H^{36} O^{26}$ (*),
Ac. gallique.	$C^{7} H^{6} O^{5}$	$C^{7} H^{6} O^{5}$,
Ac. mimotann. fondu. . . .	$C^{14} H^{14} O^{7}$	$C^{48} H^{52} O^{26}$,
Id. cristallisé. . .	$C^{14} H^{18} O^{9}$	$C^{48} H^{52} O^{26} + 4 Aq$,
Ac. catéchique.	$C^{7} H^{8} O^{4}$	$C^{9} H^{10} O^{5}$,
Tannin du chin. n.	$\left\{ \begin{array}{l} C^{14} H^{16} O^{7} \\ C^{16} H^{18} O^{8} \end{array} \right\}$	$C^{52} H^{60} O^{26}$,
Ac. caféique.	$C^{14} H^{16} O^{7}$	$C^{10} H^{12} O^{5}$,
China-rouge.	$C^{12} H^{12} O^{5}$	$C^{10} H^{10} O^{4}$,
Ac. morintanniq.	$C^{18} H^{16} O^{10}$	$C^{44} H^{44} O^{26}$,
Ac. inconnu.		$C^{8} H^{8} O^{5}$,
Pararhodéorétine.	$C^{42} H^{68} O^{18}$	$C^{34} H^{52} O^{14}$,
Rhodéorétinol.	$C^{30} H^{46} O^{8}$	$C^{11} H^{16} O^{2} + Aq$,
Ac. rubérythrique.	$\left\{ \begin{array}{l} C^{72} H^{80} O^{40} \\ C^{56} H^{62} O^{31} \end{array} \right\}$	$C^{22} H^{24} O^{12}$.
Alizarine.	$\left\{ \begin{array}{l} C^{60} H^{36} O^{19} \\ C^{14} H^{10} O^{4} \\ C^{30} H^{20} O^{9} \end{array} \right\}$	$C^{10} H^{6} O^{3}$ (**),
Rubian.	$C^{56} H^{68} O^{30}$	$C^{32} H^{38} O^{18}$,
Rubirétine.	$C^{14} H^{12} O^{4}$	$C^{10} H^{8} O^{3}$,
Phlorizine.	$C^{42} H^{50} O^{20}$	$C^{42} H^{48} O^{20}$ (*),
Phlorétine.	$C^{30} H^{30} O^{10}$	$C^{30} H^{28} O^{10}$.

A l'exception peut-être d'une seule formule (ac. mimot. *fondu*), toutes celles que je propose s'accordent aussi bien et même mieux avec l'expérience que celles qui sont admises.

» Voici maintenant un tableau qui renferme toutes les *glucosamides* et

(*) Formule proposée par M. Strecker.

(**) M. Gerhardt et moi, nous avons rejeté toutes les formules que l'on a proposées pour l'acide alizarique, l'alizarine, etc. Nous avons fait connaître la véritable composition du premier de ces corps, et c'est à M. Strecker qu'on doit la formule du second.

fait voir les rapports qu'elles ont entre elles :

$C^{12}H^{24}O^{12}$ glucose	+	$2\,C^{7}H^{8}O^{2}$ saligénine	− 2 Aq	= salicine (*)
»	+	$2\,C^{7}H^{6}O^{2}$ hydrure salic.	− 2 Aq	= hélicine
»	+	{ $C^{7}H^{8}O^{2}$; $C^{7}H^{6}O^{2}$ }	− 2 Aq	= hélicoïdine
»	+	$2\,C^{11}H^{18}O^{2}$ rhodéorétinol	− 2 Aq	= pararhodéorétine
»	+	$2\,C^{15}H^{14}O^{5}$ phlorétine	− 2 Aq	= phlorizine
»	+	$2\,C^{10}H^{8}O^{3}$ rubirétine	− 2 Aq	= inconnu } garance
»	+	$2\,C^{10}H^{6}O^{3}$ alizarine	− 2 Aq	= inconnu } garance
»	+	{ $C^{10}H^{8}O^{3}$; $C^{10}H^{6}O^{3}$ }	− 2 Aq (**)	= rubian } garance
»	+	{ $C^{7}H^{6}O$ hydrure benz. ; CNH }	− 2 Aq	= amygdaline
»	+	{ $2\,C^{7}H^{6}O^{2}$ ac. benzoïq. ; $2\,C^{7}H^{6}O^{2}$ hydr. salic. }	− 4 Aq	= benzohélicine
»	+	{ $2\,C^{7}H^{6}O^{2}$ ac. benz. ; $2\,C^{7}H^{8}O^{2}$ saligénine }	− 4 Aq	= populine
»	+	$C^{10}H^{6}O^{3}$ alizarine	− 3 Aq	= rubérythrine
»	+	$4\,C^{10}H^{10}O^{4}$ china-rouge	− 2 Aq	= tannin chin. n. (***)
»	+	$4\,C^{10}H^{12}O^{5}$ ac. caféique	− 6 Aq	= *id.*

(*) C'est la formule proposée par M. Gerhardt.

(**) Outre la rubirétine et l'alizarine, le rubian donnerait encore de la rubianine et de la vérantine ; mais la composition de celles-ci diffère à peine de celle de la rubirétine et de l'alizarine ; un peu d'eau fait toute la différence. Ce sont peut-être des corps impurs.

(***) Ce tannin donne du china-rouge et du sucre ; mais l'acide caféique ne différant du china-rouge que par 1 atome d'eau, il faudrait voir si celui-ci peut se transformer en acide caféique sous l'influence des bases.

$$C^{12}H^{24}O^{12} \underset{\text{glucose}}{} + 4\,\underset{\text{ac. catéchique}}{C^{9}H^{10}O^{5}} - 6\,Aq = \text{mimotannin} \ (^*)$$

$$» + 4\,C^{8}H^{8}O^{5} - 6\,Aq = \text{morintannin} \ (^{**})$$

$$» + 4\,\underset{\text{ac. gallique}}{C^{7}H^{6}O^{5}} - 6\,Aq = \text{tannin ordinaire}$$

$$» + 4\,\underset{\text{ac. rubichloriq.}}{C^{7}H^{10}O^{5}} - 6\,Aq = \text{aspertannin} \ (^{***}).$$

On remarquera que les acides caféique, catéchique et gallique sont homologues, et que le rhodéorétinol et la saligénine le sont également.

» Le china-rouge est probablement analogue aux autres matières rouges que donnent les acides gallique, morintannique, etc. »

PHYSIQUE. — *Expériences sur le rayonnement solaire.* (Lettre de **M. Melloni** à *M. Arago*.)

« La mise en œuvre d'un de vos anciens projets d'expériences a fourni des résultats fort intéressants. Vous savez sans doute que vers la fin du dernier mois de mars le P. Secchi, directeur de l'observatoire de Rome, observa, au moyen d'un thermomultiplicateur dont le corps thermoscopique était convenablement ajusté au devant de l'oculaire d'un télescope équatorial, les rayonnements calorifiques de diverses parties du disque solaire, et qu'il trouva entre eux des différences fort remarquables. La chaleur décroissait, en général, du centre à la circonférence; mais ce décroissement, assez régulier lorsqu'on étudiait le disque selon la direction normale à l'axe de rotation du soleil, prenait un tout autre aspect étant considéré dans le sens de cet axe. En effet, le maximum de chaleur n'était plus alors au centre du disque, mais au-dessus, à une distance fort rapprochée du point où la partie visible de l'équateur coupait l'axe de la rotation solaire

---

(*) On n'a pas observé la formation du sucre dans cette réaction. On sait seulement que l'acide mimotannique exposé à l'air, donne de l'acide catéchique; mais comme l'acide mimotannique donne les mêmes matières rouges, brunes et noires que le tannin ordinaire, il est très-probable qu'il renferme aussi du sucre.

(**) Sa décomposition par la chaleur et par les acides nitrique et sulfurique, en acides phénique et oxyphénique, s'explique facilement, si l'on admet que ce tannin renferme un acide $C^{8}H^{8}O^{5}$ homologue du gallique.

(***) Cette transformation n'a pas été observée; mais on retire de la *même* liqueur l'aspertannin, l'acide rubichlorique et du sucre.

lorsque le P. Secchi faisait ses expériences. Ce grand rapprochement et l'idée que si un fluide atmosphérique existait réellement, comme on le suppose aujourd'hui, au-dessus de la photosphère du soleil, son action absorbante devait augmenter dans toutes les directions autour du centre, conduisit l'auteur à admettre une radiation calorifique plus intense à l'équateur que dans les zones adjacentes; conclusion qui est, à mon avis, parfaitement exacte. Mais peut-on en dire autant par rapport à la déduction que le P. Secchi tire de l'égalité des rayonnements provenant des bords du soleil? Je ne le pense pas.

» Les différences de température entre les points homologues des moitiés inférieure et supérieure du disque solaire, très-prononcées, comme nous venons de le dire, dans la partie centrale, s'effacent complétement en approchant de la circonférence.

» La cause de ce phénomène serait évidente, selon le P. Secchi, « si l'on » admet l'atmosphère du soleil qui, par son absorption où la couche tra- » versée est très-épaisse, peut faire disparaître toute différence entre les » températures primitives des rayons lumineux, de même que l'absorption » de notre atmosphère rend, en toute saison, la splendeur du soleil tolé- » rable à l'horizon, et la chaleur de cet astre à peine sensible (1) ».

» Ainsi l'auteur suppose d'abord que la loi de la distribution calorifique, dans le sens de l'axe, observée vers les parties centrales du soleil, s'étend aussi aux régions polaires; et cela paraît effectivement assez probable. Admettons donc avec lui, que deux points homologues situés tout près des bords avaient, à l'époque des expériences, des températures initiales différentes. Il s'agit de montrer comment les rayonnements inégaux de ces deux points peuvent acquérir la même température en traversant l'atmosphère solaire; et, pour moi, j'avoue franchement que je n'aperçois aucun rapport entre cette question et l'affaiblissement d'intensité lumineuse et calorifique qu'éprouvent les rayons du soleil couchant. Le phénomène n'est, selon moi, explicable qu'en faisant intervenir la qualité différente des deux flux de chaleur, car alors seulement l'action inégale du fluide atmosphérique, que nous supposons exister autour du soleil, peut absorber plus fortement une certaine partie du flux le plus intense, et produire ainsi l'égalité observée

(1) Sopra le osservazioni fatte alla specola del Collegio Romano durante l'eclisse del 28 Luglio 1851, Memoria del P. A. Secchi, Direttore dello stesso Osservatorio, seguita da alcune ricerche sulla distribuzione del calore alla superficie solare. Roma. 1852; pag. 35.

des deux rayonnements. Et comme ceux-ci pourraient encore conserver sous la même température des propriétés thermochroïques différentes, je viens de prier MM. Secchi et Volpicelli de faire quelques expériences tendantes à mettre ces propriétés en évidence dans les radiations des bords situés aux deux extrémités de l'axe de rotation, et d'étudier, en général, la question de l'hétérogénéité des rayonnements partant des différents points du disque solaire. Ne savons-nous pas, en effet, que nos sources de chaleur, plus ou moins intenses, donnent des flux rayonnants qui se distinguent entre eux par des inégalités de transmission, de réfraction et de diffusion? pourquoi n'en serait-il pas de même à l'égard des points plus ou moins chauds du disque solaire?

» Remarquez bien, mon honorable ami, que cette dernière supposition ne serait guère démentie lors même que le projet d'expériences mentionné ci-dessus conduirait à des résultats négatifs, car il pourrait bien arriver que l'action absorbante de l'atmosphère solaire fît disparaître des rayonnements dus aux différentes parties de la photosphère sous-jacente tous les éléments susceptibles d'être distingués par nos moyens analytiques de ceux qui restent dans la radiation de la masse solaire.

» Au reste, tout en n'osant pas affirmer que ces expériences trancheront la question, je les considère comme très-dignes d'attirer l'attention des astronomes et des physiciens. En d'autres temps je n'aurais pas hésité à les entreprendre moi-même, mais je n'en ai pas maintenant les moyens.

» En attendant, pour tirer parti des ressources dont je puis disposer, j'ai commencé, du côté de notre atmosphère, l'investigation des phénomènes que je présume devoir s'accomplir dans l'enveloppe atmosphérique de la photosphère solaire.

» Quoique je ne sois pas encore en état d'exposer d'une manière complète les résultats de cette investigation, qui exige évidemment du temps et des circonstances météorologiques extrêmement favorables, je crois cependant pouvoir affirmer, dès aujourd'hui, et cela sans crainte d'erreur ou d'illusion, comme je le disais dernièrement à l'Académie de Naples, que les divers principes élémentaires dont se compose le rayonnement calorifique du soleil subissent, en traversant la masse gazeuse qui entoure le globe terrestre, des absorptions fort différentes. Je citerai seulement quelques faits à l'appui de ma proposition.

» Le 5, le 6 et le 7 de ce mois (juillet 1852), une couche d'eau comprise entre deux verres de glace d'Allemagne étant exposée aux rayons

solaires réfléchis par l'héliostat dans l'intérieur d'une chambre obscure, transmettait 60 pour 100 de la chaleur incidente à midi, et 32 pour 100 une heure environ avant le coucher du soleil. La transmission calorifique d'une plaque de cristal de roche enfumé, étudiée dans les mêmes conditions, donnait au contraire 62 pour 100 une heure avant le coucher du soleil, et 30 pour 100 à midi. Ces valeurs, qui étaient d'autant moins divergentes que l'on opérait à des époques plus rapprochées, ne présentaient dans la répétition des mesures que des oscillations à peine sensibles.

» Ainsi, la proportion de chaleur transmise par un corps donné varie avec les différentes épaisseurs atmosphériques traversées par les rayons solaires; et cette variation suit des lois tellement différentes en passant de l'un à l'autre corps, qu'elle prend, dans les mêmes circonstances, des signes contraires. Cette opposition de signe est, à mon avis, la meilleure preuve possible de la diversité d'absorption subie, sous l'influence de l'atmosphère terrestre, par les divers éléments calorifiques qui composent le rayonnement solaire, et suffit, à elle seule, pour mettre tout à fait hors de doute que la chaleur projetée sur la terre par le soleil change non-seulement d'intensité, mais aussi de qualité à mesure que l'astre s'éloigne ou s'approche de l'horizon.

» Maintenant, je n'ai nullement l'intention de montrer, par une discussion plus ou moins approfondie, l'influence que la connaissance de ce changement de qualité pourra exercer sur les progrès de la philosophie naturelle. N'êtes-vous pas mon digne maître? . . . .
J'ajouterai seulement qu'il m'est arrivé plus d'une fois de comparer la physiologie animale et végétale à deux grands problèmes d'analyse indéterminée, dont les inconnues surpassent de beaucoup le nombre des équations. La propriété nouvelle que je viens d'observer dans la chaleur solaire ne fournirait-elle pas une équation de plus pour arriver, tôt ou tard, à la solution de quelques-unes des importantes questions relatives au soutien et au développement de la vie organique à la surface du globe? »

RAPPORTS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Rapport sur un Mémoire ayant pour titre :* Détermination des parties qui constituent l'encéphale des Poissons; *par* **MM. Philipeaux** *et* **Vulpian.**

(Commissaires, MM. Duméril, Flourens, Duvernoy rapporteur.)

« L'unité de plan d'organisation des animaux vertébrés est une des plus belles démonstrations de l'Anatomie comparée et l'un des plus grands services qu'elle ait rendus, il y a déjà un demi-siècle, à la Zoologie.

» Depuis lors, ce point de vue a été la pensée dominante d'un grand nombre d'anatomistes, dans les recherches qu'ils ont faites sur les organes, les appareils ou les systèmes organiques de ces animaux.

» La détermination comparative des parties qui entrent dans la composition de l'encéphale des Poissons a été plus particulièrement le sujet des travaux et des efforts de plusieurs anatomistes célèbres.

» En ne remontant pas plus haut que la première année de ce siècle, époque de la publication des deux premiers volumes des *Leçons d'Anatomie comparée*, par MM. Cuvier et Duméril, nous y trouverons la première comparaison générale et rationnelle de l'encéphale de tous les Vertébrés.

» Nous pourrions citer ensuite les tentatives et les déterminations plus ou moins concordantes ou différentes de cet appareil compliqué, d'Arsaky (en 1813); de M. Weber (en 1817); de M. Serres (en 1821 et 1824); de M. Desmoulins, dans un ouvrage publié avec M. Magendie pour la partie physiologique (en 1825); de M. Cuvier (1) (en 1828); de M. Gotsche (en 1835); de M. Stannius (en 1843); enfin de M. Natalis Guillot (en 1844).

» L'analyse raisonnée des déterminations successives adoptées par ces savants nous forcerait de trop étendre ce Rapport.

» Il nous suffira de dire que, sous plusieurs points de vue importants, leur manière de voir diffère entièrement de celle énoncée dans le Mémoire dont nous devons rendre compte.

» On y trouve, en effet, une détermination des *couches optiques* entièrement nouvelle et inattendue; et celle du cervelet, à peu près nouvelle, puisqu'elle n'avait été admise que par un seul anatomiste, et que, depuis 1817, elle avait été rejetée.

---

(1) Dans l'*Histoire naturelle des Poissons*, tome I.

» Ces considérations montrent sous un nouveau jour, avec des détails inaperçus jusqu'ici, les différentes parties de l'encéphale des Poissons.

» Les auteurs les ont étudiées en premier lieu dans les *Poissons osseux*, et dans la *Carpe* en particulier.

» Puis ils indiquent les modifications que l'encéphale du *Trigle*, du *Merlan* et de l'*Anguille* leur ont montrées.

» Ils passent ensuite à l'examen comparatif de l'encéphale des *Raies* et des *Squales*.

» Ce travail n'a pas été, pour ces anatomistes, une simple interprétation des faits connus; ils ont mis beaucoup de soin à faire eux-mêmes de nouvelles analyses des organes qui composent le cerveau des Poissons, et leurs recherches ont eu pour résultat une connaissance, généralement plus exacte dans les détails, de ces organes et de leurs parties; elles les ont conduits à une détermination plus juste, sinon de tous, du moins de plusieurs de ces mêmes organes.

» Il nous reste à le démontrer par une exposition rapide des faits et de leur interprétation, en suivant l'ordre adopté par les auteurs.

» Ils décrivent d'abord avec détail le cerveau de la *Carpe*.

» Relativement aux ganglions antérieurs, ils ne leur donnent pas, quoi qu'ils en disent, une autre détermination que M. Cuvier.

« Les nerfs olfactifs, est-il dit dans la première édition des *Leçons* (1),
» forment des renflements ou des nœuds dont le nombre varie, et qui sont
» souvent si volumineux, que plusieurs auteurs les ont pris pour le véritable
» cerveau. »

» Ces nœuds des nerfs olfactifs, décrits avec détail dès 1800, M. Cuvier les désigne encore, dans l'*Histoire naturelle des Poissons* (2), comme les tubercules antérieurs ou les *lobes antérieurs*. « Très-souvent, ajoute-t-il, il
» y a encore, à la racine des nerfs olfactifs, un autre renflement. Dans plu-
» sieurs, ces nerfs se renflent en un ganglion avant de se distribuer à la
» membrane pituitaire; et l'on a remarqué que cela arrive surtout dans les
» espèces où il n'y a point de renflement à leur base, en avant des lobes
» antérieurs. »

» Nous ne voyons nulle part que M. Cuvier ait confondu les lobes ethmoïdaux ou les renflements qui terminent les nerfs olfactifs, avec ceux dont ils sortent.

» Les nœuds, ou les *lobes olfactifs*, ou les tubercules antérieurs, sont

(1) Tome II, page 167; 1re édit.

(2) Tome I, pages 434 et 435.

donc synonymes des *bulbes olfactifs* des auteurs dont nous analysons le Mémoire.

» La *glande pinéale* avait été bien reconnue par M. Cuvier comme un petit lobe de matière grise placé, dans l'*Anguille* et le *Congre*, au devant des lobes creux, c'est-à-dire du cerveau; mais il voyait dans sa position, en avant du cerveau, une transposition embarrassante.

» Les auteurs ont fait disparaître cette difficulté, en montrant que les rapports essentiels de la glande pinéale, dont ils ont reconnu généralement et facilement l'existence, sont conservés. Ce sont les rennes qu'elle envoie aux piliers antérieurs de la voûte, dans les Poissons comme dans les *Mammifères*, malgré leur transposition en avant du cerveau; rennes que M. Cuvier avait indiquées comme allant s'insérer à la base des lobes solides placés devant les lobes creux (1).

» Les *seconds ganglions* qu'on observe dans l'encéphale de la *Carpe*, en procédant d'avant en arrière, sont les *hémisphères cérébraux*, suivant MM. Philipeaux et Vulpian, et ils en donnent, à notre avis, des preuves incontestables.

» Ces deux *hémisphères* forment, dans la Carpe, une calotte, à parois minces, interceptant une cavité continue. La partie médiane de cette calotte, plus mince que les parties latérales et de substance médullaire, à fibres transversales, est un véritable *corps calleux;* tandis que l'on peut reconnaître, dans les parois latérales qui sont plus épaisses, deux couches, dont l'une extérieure est de substance grise, et l'autre intérieure est de substance blanche; ses fibres radiées, très-distinctes, sont fournies par les pédoncules cérébraux.

» Ces hémisphères renferment, comme ceux des Mammifères :

» A. La *voûte à trois piliers;*

» B. Une *commissure grêle,* qui unit les hémisphères cérébraux par leur partie antérieure et inférieure;

» C. Une partie des *couches optiques;*

» D. Les *corps striés;*

» E. L'orifice qui conduit dans le ventricule moyen;

» F. Les *ventricules latéraux;*

» G. Les *plexus choroïdes.*

» Nous avons vérifié toutes ces circonstances organiques avec M. Philipeaux.

---

(1) *Histoire naturelle des Poissons*, par MM. Cuvier et Valenciennes, tome I, page 430.

» Déjà la première édition des *Leçons* renferme cette assertion, que *les deux hémiphères existent toujours sans circonvolution apparente, et contiennent chacun un ventricule, dont le plancher présente une saillie analogue aux corps cannelés....*

» On y lit plus loin :

» *Le nombre et la forme des éminences contenues dans les hémisphères, diffèrent dans les diverses espèces de Poissons* (1).

» Sans rapporter ici textuellement la manière de voir de M. Cuvier sur les lobes creux, il est évident qu'il les considérait, en 1828, ainsi qu'en 1800, comme les analogues des *hémisphères cérébraux*.

» Il reconnaît que leur coque offre deux couches, le plus souvent faciles à séparer; une extérieure, grise, une intérieure, blanche. Il en décrit avec soin l'origine, la direction et les connexions. « Les voûtes des lobes creux, » dit-il encore, s'unissent ensemble, dans une ligne médiane, par une es- » pèce de *corps calleux,* et une arête saillante en dedans; mais il n'y a » point de *septum lucidum*. » Il ajoute :

» Il y a au fond de la cavité un bourrelet demi-circulaire de chaque côté, » analogue aux corps cannelés dans l'homme. »

» Enfin on trouve, sur le plancher de ce ventricule, des tubercules dont le nombre, la forme et les proportions relatives varient selon les genres, et sont placés sur l'aqueduc.

» Il y a toujours une commissure qui unit les parties postérieures de la base des deux lobes creux; « c'est derrière elle, et en avant des quatre » tubercules contenus dans ces lobes, qu'est ouvert le ventricule ana- » logue au troisième de l'homme, qui conduit, comme à l'ordinaire, à » l'infundibulum et vers la glande pituitaire, à la face inférieure de l'encé- » phale (2). »

» Il est étonnant, après tous ces détails, que M. Cuvier n'ait pas adopté la dénomination d'*hémisphères cérébraux,* dont il indique tous les caractères essentiels de composition et de connexion.

» MM. Philipeaux et Vulpian ont le mérite d'avoir complété cette démonstration et d'avoir admis cette analogie si palpable.

» Mais la partie de leurs déterminations la plus originale, celle pour laquelle ils n'ont aucun prédécesseur et celle cependant qui a eu le plus

---

(1) *Leçons,* tome II, pages 167 à 169.

(2) *Histoire naturelle des Poissons,* tome I, page 426 et 427.

d'influence sur toutes leurs interprétations, est, sans contredit, celle des *couches optiques*.

» Ils ont vu que, chez les *Poissons*, ces couches ont un développement extraordinaire et qu'elles se composent de deux parties, l'une contenue dans le ventricule cérébral et y formant deux lobes distincts, séparés; chacun de ces lobes se continue en arrière au delà du ventricule et paraît à découvert en se soudant à son semblable, de manière à ne former, en apparence, qu'un lobe impair

» C'est ce lobe impair qui a été généralement déterminé comme le cervelet.

» Cette partie extérieure des couches optiques recouvre les tubercules dits quadrijumeaux, qui sont trijumeaux dans la Carpe; deux en avant et un en arrière.

» Les auteurs reconnaissent le *cervelet* dans les tubercules latéraux creux qui paraissent en arrière, de chaque côté de la moelle allongée, et qui flanquent la partie de la couche optique qui est à découvert et qu'on a déterminée jusqu'ici comme le cervelet des Poissons.

» On croyait, en effet, y voir un lobe unique; tandis que les auteurs du Mémoire montrent qu'il est séparable, sans déchirure, en deux moitiés similaires, réunies par du tissu cellulaire, et que chacune de ces moitiés se continue en avant avec la partie correspondante des couches optiques enfermées dans l'hémisphère cérébral.

» Voici les raisons sur lesquelles ils se fondent pour leur détermination des *couches optiques*, outre celle de continuité que nous venons d'énoncer.

» 1°. La portion intraventriculaire de ces organes reçoit une grande partie des fibres des pédoncules cérébraux.

» 2°. Elle est limitée en dehors par les corps cannelés ou striés.

» 3°. L'infundibulum vient s'ouvrir entre ces couches, et elles forment les parois latérales du troisième ventricule.

» Le lobe médian qui est la continuation des couches optiques intraventriculaires, provenant des pédoncules cérébraux et non de la moelle allongée, comme c'est le caractère essentiel du cervelet, ne devait pas être considéré, suivant MM. Philipeaux et Vulpian, comme ce dernier organe.

» Le *cervelet* des *Poissons* consiste, dans la Carpe, comme l'avait déterminé M. Weber (1), en deux renflements de substance grise, situés de

---

(1) *Anatomia comparata nervi sympathici*. Leipsig, 1817.

chaque côté de la moelle allongée, et dépassant en arrière le tubercule extérieur de la couche optique, ainsi que les tubercules quadrijumeaux.

» Deux prolongements que les hémisphères cérébelleux envoient en avant aux tubercules quadrijumeaux postérieurs, connus dans l'homme et les Mammifères sous le nom de *processus cerebelli ad testes,* viennent à l'appui de leur détermination comme hémisphères cérébelleux.

» Le quatrième ventricule a pour paroi inférieure la moelle allongée et pour paroi supérieure le tubercule impair et les tubercules quadrijumeaux. Ses côtés sont limités par les *hémisphères cérébelleux.*

» MM. Philipeaux et Vulpian ne font qu'indiquer les parties de la face inférieure de l'encéphale des Poissons.

» 1°. Le *corps pituitaire* et sa *tige,* au sujet desquels il n'y a pas de dissentiment parmi les anatomistes.

» 2°. Les *éminences mamillaires.*

» M. Cuvier dit qu'il les avait regardées autrefois comme les analogues des lobes optiques des Oiseaux, parce qu'elles fournissent une partie des fibres des nerfs optiques; « mais d'autres anatomistes, ajoute-t-il, préfèrent » de croire que ce sont les analogues des protubérances mamillaires de » l'homme et des Mammifères (1). »

» Nous rapportons ce passage pour rectifier l'assertion des auteurs, que M. Cuvier regardait ces éminences comme propres aux Poissons.

» Enfin MM. Philipeaux et Vulpian ont reconnu dans la moelle allongée, en arrière ou en haut, la dépression triangulaire, appelée par les anthropotomistes *calamus scriptorius;* à la face inférieure un rudiment de pont de Varole; enfin les pyramides antérieures, ici inférieures, dont les fibres s'entre-croisent évidemment dans un point que les auteurs ont déterminé avec précision.

» Après ces déterminations comparatives des différentes parties de l'encéphale de la *Carpe,* les auteurs du travail que nous analysons, ont décrit les analogies et les différences qu'ils ont observées dans les proportions, les formes ou les connexions de l'encéphale du *Merlan,* du *Trigle* et de l'*Anguille.*

» En dernier lieu, ils ont étudié comparativement le cerveau de quelques *Poissons cartilagineux,* tels que celui d'une *Raie,* de la *Roussette* et de la *Torpille.* Ils n'ont pas eu de peine à y reconnaître les mêmes parties que dans les Poissons osseux; avec de très-sensibles modifications dans les

(1) *Histoire naturelle des Poissons,* tome I, page 451.

formes et les proportions, et, jusqu'à un certain point, dans les rapports. Ainsi la couche optique antérieure, ainsi que le corps strié y sont à découvert en arrière du ventricule cérébral.

» Dans la *Torpille,* le cervelet a un très-grand développement, et ses deux lobes rapprochés sur la moelle allongée, dépassent en volume les lobes des couches optiques.

» D'après la nouvelle détermination de MM. Philipeaux et Vulpian, il n'y a pas ici de lobes électriques particuliers, mais une autre forme et d'autres proportions d'un organe existant toujours. D'ailleurs les paires de nerfs qui fournissent ceux qui se rendent à l'organe électrique viennent de cette partie du bulbe rachidien qui adhère au cervelet ou au lobe électrique particulier de M. Matteucci.

» Dans toutes leurs déterminations, les auteurs ont procédé, autant que possible, par l'identité des connexions, et s'en sont servis très-heureusement pour arriver à l'analogie de composition de l'encéphale des Poissons avec celui des Vertébrés supérieurs.

» Leur détermination des couches optiques qui sont, chez les Poissons, très-différentes de celles des Mammifères, dans leurs formes, dans leur volume et dans une partie de leur composition, est celle qui sera le plus difficilement adoptée et qui nous paraît encore, à quelques égards, sujette à discussion (1).

» Cependant nous reconnaissons que MM. Philipeaux et Vulpian ont fait preuve d'une grande habileté comme anatomistes, et d'un esprit d'analyse et de comparaison très-remarquables, dont ils ont dû prendre l'habitude par les travaux auxquels ils se livrent journellement dans le laboratoire de l'un de nous (M. Flourens).

» Ajoutons que leur Mémoire est accompagné de dessins comparatifs qui démontrent avec beaucoup de lucidité les propositions du texte et en facilitent l'intelligence.

» Nous prierions l'Académie de vouloir bien décider l'insertion de leur Mémoire parmi ceux des *Savants étrangers,* si les auteurs avaient complété leur travail, comme ils en ont le projet et comme cela est à désirer, par un exposé détaillé de l'origine des paires de nerfs cérébraux et de leur détermination.

» Nous ne doutons pas qu'avec la sagacité dont ils ont fait preuve dans

---

(1) *Voir* à ce sujet les expériences de M. Matteucci sur les différents lobes cérébraux de la Torpille. (*Annales des Sciences naturelles,* 2e série, tome VIII, page 210.)

la question difficile de la détermination des différentes parties de l'encéphale des Poissons, ils ne parviennent à éclairer quelques points encore obscurs touchant la détermination et l'origine de leurs nerfs cérébraux.

Conclusions.

» Nous prions l'Académie d'accorder son approbation à ce premier et important travail de MM. Philipeaux et Vulpian, qui nous paraît avoir fait faire un progrès sensible à la science de l'organisation, et d'ajouter à cet encouragement l'invitation de compléter ce travail, afin que, si elle est satisfaite de ce complément, comme du premier travail, elle puisse voter l'insertion de l'ensemble parmi les *Mémoires des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

CRISTALLOGRAPHIE. — *Nouvelles recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le phénomène rotatoire moléculaire; par* **M. L. Pasteur.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Dumas, Senarmont.)

« Dans la première partie du travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je reviens encore, mais cette fois à un nouveau point de vue, sur la corrélation de l'hémiédrie et du phénomène rotatoire moléculaire. J'ai fait voir, par mes recherches antérieures, que, dans la pluralité des cas, les formes cristallines des substances actives sur la lumière polarisée possèdent l'hémiédrie non superposable. Cependant j'ai rencontré un certain nombre de substances actives qui se présentent toujours avec des formes cristallines homoédriques. La corrélation des deux phénomènes souffre-t-elle donc des exceptions, et l'hémiédrie n'accompagne-t-elle pas d'une manière constante le phénomène rotatoire?

» Afin de résoudre ces questions, il faut d'abord rechercher si l'absence de l'hémiédrie dans des substances actives n'est pas un accident provoqué par les conditions de la cristallisation, et si cette propriété n'est pas seulement cachée, quoique toujours possible. Ce ne peut être l'objet d'aucun doute, que la structure d'un cristal soit très-souvent ce qu'exige le caractère hémiédrique non superposable, bien qu'aucune disposition physique extérieure n'accuse cette constitution moléculaire interne. Ainsi les formes cristallines des tartrates droits et gauches ne diffèrent que par la position des

facettes hémiédriques. Or il est certains tartrates qui, dans les circonstances ordinaires, ne portent jamais de pareilles facettes. Dans ce cas, il y a *identité parfaite et absolue* entre les formes cristallines des deux tartrates droit et gauche. N'est-il pas incontestable néanmoins que l'hémiédrie, quoique absente, est possible, et que la structure physique des deux espèces de cristaux est complétement différente.

» J'ai pensé que dans le cas où la structure cristalline propre aux substances actives sur la lumière polarisée ne serait pas visiblement et géométriquement accusée, il suffirait de modifier les conditions de la cristallisation pour faire apparaître forcément et d'une manière constante les facettes hémiédriques. J'ai, en effet, réussi dans tous les cas que j'ai soumis à l'expérience. Je citerai de préférence, dans ce résumé, le bimalate de chaux, le bimalate d'ammoniaque, la tartramide, le bitartrate d'ammoniaque.

» Le bimalate de chaux cristallisé dans l'eau pure n'est jamais hémiédrique. Que si, au contraire, on le fait cristalliser dans l'acide nitrique, tous ses cristaux portent alors quatre faces qui conduisent à un tétraèdre irrégulier. Et même, pour une certaine concentration de l'acide, les facettes hémiédriques font presque disparaître sous leur développement les faces principales ordinaires du cristal.

» Le bimalate d'ammoniaque cristallisé dans l'eau pure ou dans l'acide nitrique n'est jamais hémiédrique, mais on donne ce caractère à tous ses cristaux de la manière suivante : on chauffe ce sel jusqu'à fusion et commencement de décomposition, puis on le fait cristalliser de nouveau. L'action de la température donne naissance, en petite quantité, à divers produits dont la présence provoque le développement des faces hémiédriques.

» La tartramide offre un résultat analogue et peut-être plus sensible. Cristallisée dans l'eau pure, cette magnifique substance, que l'on doit à l'ingénieuse méthode de préparation des éthers de M. Demondésir, n'est jamais ou très-rarement hémiédrique. Mais, si, au moment où l'on met à cristalliser une solution chaude de tartramide, on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque à la liqueur, presque tous les cristaux offrent des facettes hémiédriques, et souvent très-développées.

» Enfin, pour le bitartrate d'ammoniaque, on rend tous ses cristaux hémiédriques en le faisant cristalliser dans une dissolution chargée de bitartrate de soude.

» J'étudie en outre, dans la première partie de ce travail, un certain nombre de formes cristallines appartenant à des substances actives, parmi lesquelles se trouvent des dérivés des alcalis organiques naturels, genre de

combinaisons que je n'avais point encore examiné, et j'y reconnais également le caractère de l'hémiédrie non superposable. Ce sont :

Les deux tartramides droite et gauche,
Les deux acides tartramiques droit et gauche,
Le valérianate de morphine,
Le tartrate droit de cinchonine,
Le chlorhydrate de papavérine.

Enfin je montre que dans tous les cas la forme hémiédrique est une des formes secondaires les plus simples du corps actif, et que si on la prend pour forme type, toutes les faces que présente habituellement la substance ont des rotations excessivement simples.

» La deuxième partie de ce travail est consacrée à l'examen d'un nouveau genre de combinaisons isomères qui présentent un bien vif intérêt, et sur les propriétés desquelles on ne se lasse point de méditer. Je rappellerai d'abord à l'Académie la grande ressemblance de propriétés physiques et chimiques que l'on rencontre dans les acides tartriques droit et gauche, et dans leurs dérivés correspondants. Il n'est rien que l'on fasse avec l'un de ces acides que l'on ne puisse effectuer avec l'autre dans les mêmes circonstances, et les produits obtenus ont constamment même solubilité, même poids spécifique, même double réfraction, mêmes angles des faces. Tout est identique, en un mot, si ce n'est l'impossibilité de superposer les formes cristallines, et que le pouvoir rotatoire s'exerce à droite dans un cas, à gauche dans l'autre, mais rigoureusement de la même quantité en valeur absolue. Et que l'on ne croie pas que cette identité ne se manifeste que pour ces propriétés importantes, telles que la solubilité, le poids spécifique,...; on la retrouve partout avec la même intensité. Un tartrate droit ou en général un dérivé quelconque de l'acide tartrique droit, se dépose-t-il en cristaux volumineux ou aiguillés, limpides ou nébuleux, à faces striées ou planes, ces cristaux offrent-ils un mode de groupement déterminé, se brisent-ils facilement; enfin présentent-ils de telle ou telle manière ces mille détails qui échappent pour ainsi dire à la narration : on est assuré de les reconnaître avec les mêmes caractères dans le dérivé gauche de même nom. Cela posé, voici le fait remarquable sur lequel je vais appeler l'attention de l'Académie. C'est que cette identité absolue pour tout ce qui n'est pas hémiédrie et sens du phénomène rotatoire, n'existe qu'autant que les deux acides tartriques sont unis à des combinaisons inactives sur la lumière polarisée. Mais les place-t-on, eux ou leurs dérivés, en présence de produits qui ont une action quelconque sur le plan de polarisation, et alors

toute identité cesse d'avoir lieu. Les combinaisons correspondantes n'ont plus ni la même composition, ni la même solubilité; elles ne se comportent plus de la même manière sous l'influence d'une température élevée. Que si par hasard leur composition est la même, leurs formes cristallines sont incompatibles, leurs solubilités extrêmement différentes. Enfin, il arrivera souvent que la combinaison sera possible avec le corps droit et impossible avec le corps gauche. Voici des exemples : Le bitartrate droit d'ammoniaque se combine équivalent à équivalent avec le bimalate d'ammoniaque actif ordinaire. Le bitrartrate gauche ne se combine dans aucun cas avec ce même bimalate.

» La tartramide droite et la tartramide gauche se combinent toutes deux avec la malamide ordinaire active. Les combinaisons obtenues ont exactement la même composition; mais leurs formes cristallines sont différentes, ainsi que leurs solubilités. La combinaison où entre la tartramide gauche est beaucoup plus soluble que l'autre.

» L'acide tartrique droit donne très-facilement avec l'asparagine une combinaison nouvelle en beaux cristaux. L'acide tartrique gauche ne s'unit pas avec l'asparagine, ou mieux il donne avec elle une liqueur sirupeuse incristallisable.

» Mais on pourrait croire que les relations très-probables de groupement moléculaire qui existent entre les acides tartrique et malique ou leurs dérivés nous placent ici dans des conditions spéciales. J'avais un moyen très-simple de lever la difficulté en étudiant les tartrates droits et gauches des alcalis organiques des végétaux. On va se convaincre, par le résultat de ces nouvelles recherches, que le fait est général. J'ai étudié seize de ces combinaisons, huit tartrates droits, et les huit tartrates gauches isomères correspondants, et j'ai toujours trouvé le même ordre de différences que celles que je viens de signaler.

» Ainsi, le tartre neutre droit de cinchonine renferme 8 équivalents d'eau, le tartrate neutre gauche en renferme 2 seulement. Le tartrate droit se dissout facilement dans l'alcool absolu, le tartrate gauche y est extrêmement peu soluble. Le tartrate droit perd son eau et commence déjà à se colorer à 100 degrés, le tartrate gauche perd aussi son eau de cristallisation à 100 degrés, et dès lors il est parfaitement isomère avec le tartrate droit, mais il peut supporter une température de 140 degrés sans se colorer. Outre les tartrates de cinchonine, j'ai étudié ceux de quinine, de brucine, de strychnine, et je suis arrivé aux mêmes résultats généraux. Deux fois seulement j'ai rencontré la même quantité d'eau de cristallisation, et, par conséquent,

isomérie complète dans les sels correspondants. Mais alors les formes cristallines sont incompatibles, les solubilités très-différentes et les sels retiennent leur eau avec des énergies très-inégales. En effet, les deux tartrates acides de strychnine renferment 6 (HO) et perdent tous deux cette eau de cristallisation à 100 degrés, mais la perte est bien plus rapide pour le sel gauche que pour le sel droit. Si l'on verse de l'alcool absolu sur le tartrate gauche, il commence par s'y dissoudre en quantité très-sensible, puis il devient opaque, s'effleurit et ne s'y dissout plus. Le tartrate droit, au contraire, ne se dissout pas dans l'alcool absolu, et il y conserve toute sa limpidité première. Les deux tartrates neutres de quinine renferment aussi chacun 2 équivalents d'eau de cristallisation; mais le tartrate gauche les perd facilement déjà à 100 degrés, tandis que le tartrate droit exige une température de 160 degrés pour que la perte de ses 2 équivalents d'eau soit complète. Les solubilités des deux sels dans l'eau chaude sont en outre entièr ment différentes.

» Pour avoir maintenant une idée de la cause de ce mystérieux phénomène, si bien fait pour éclairer la partie mécanique des combinaisons, nous devons nous représenter les produits que nous avons obtenus, en tant que substances actives, sur la lumière polarisée.

» Lorsque l'on unit les deux acides tartriques droit et gauche avec un corps inactif tel que la potasse, le corps inactif, c'est l'expérience qui le prouve, modifie de la même manière le pouvoir rotatoire. Les deux acides étaient identiques et non superposables. Il en est ainsi des deux combinaisons nouvelles, et les pouvoirs rotatoires sont encore égaux et de sens opposés. Mais unit-on les deux acides à un corps actif tel que la cinchonine, il y a dans un cas addition des pouvoirs rotatoires, dans l'autre soustraction. Les déviations résultantes seront de mêmes sens ou de sens contraires, suivant la valeur relative des pouvoirs rotatoires des corps unis, mais jamais ils ne seront égaux et de mêmes sens, ou égaux en valeur absolue et de sens opposés. Il est matériellement impossible d'assigner une autre origine à la cause des différences que l'on remarque entre les deux ordres de combinaisons que peuvent fournir les corps droits et gauches unis à des substances actives ou inactives.

» Ce qui me paraît devoir surtout fixer l'intérêt des chimistes sur les recherches que je poursuis depuis plusieurs années, c'est la généralisation possible des résultats auxquels je suis arrivé. Ainsi, je regarde comme très-probable que toute substance droite peut avoir sa gauche et réciproquement, offrant entre elles les mêmes relations que celles qui existent entre les acides

tartriques droit et gauche ou leurs dérivés. Cette présomption puise, en effet, une très-grande force dans l'étroite dépendance de l'hémiédrie et du phénomène rotatoire. Car la forme d'une substance active est telle, que l'on peut en imaginer une autre identique et non superposable, se manifestant généralement par un tétraèdre irrégulier dont l'*inverse* est toujours possible. Or, puisque dans un cas, celui de la série tartrique, ces tétraèdre *inverses* existent, et que le groupe moléculaire correspondant offre exactement la même stabilité que celui des tétraèdres *directs*, on ne voit pas pourquoi il n'en serait pas de même dans toutes les circonstances.

» D'autre part, je regarde également comme très-probable que l'inactif de tout corps actif est possible, offrant entre eux les mêmes relations que nous avons trouvées entre les acides maliques actif et inactif. Ici même les présomptions sont plus fortes. D'abord, il existe deux exemples de corps inactifs correspondant à des corps actifs, l'acide malique et l'acide aspartique. Mais, en outre, je montrerai bientôt à l'Académie, dans des recherches qui sont déjà très-avancées, que l'on peut enlever facilement la propriété rotatoire à un grand nombre de produits organiques. Ainsi, je ferai voir que l'on peut transformer, presque poids pour poids, la cinchonine et la quinine en nouvelles bases isomères, inactives sur la lumière polarisée.

» Cela posé, imaginons qu'à chaque corps actif corresponde son identique non superposable, et son inactif. On pourra former avec deux groupes seulement neuf combinaisons isomères dont voici la tableau symbolique :

(1)	$T\nearrow Ci\nearrow$,	(5)	$T\nwarrow Ci\nwarrow$,
(2)	$T\nearrow Ci\nwarrow$,	(6)	$T\nwarrow Ci\nearrow$,
(3)	$T^{\circ} Ci\nearrow$,	(7)	$T^{\circ} Ci\nwarrow$,
(4)	$T\nearrow Ci^{\circ}$,	(8)	$T\nwarrow Ci^{\circ}$,
		(9)	$T^{\circ} Ci^{\circ}$.

» Si la nature pouvait se prêter à l'union de trois corps actifs, supposition qui n'a rien que de très-rationnel, l'ensemble des combinaison ternaires s'élèverait à dix-sept; celui des combinaisons quaternaires à trente-trois, et ainsi de suite.

» Les résultats que je viens d'exposer conduisent à plusieurs remarques dont voici les plus prochaines :

» 1°. L'acide racémique est un cas particulier de ce genre de combinaisons, celui où les deux termes du groupe sont identiques. Soit, en effet, Ci = T, et alors les quatre combinaisons (1), (2), (5), (6) du tableau pré-

cédent deviennent :

T/ T/ = acide tartrique droit.
T/ T\ = acide racémique,
T\ T\ = acide tartrique gauche,
T\ T/ = acide racémique.

Les quatre combinaisons se réduisent à trois, les deux acides tartriques et l'acide racémique.

» 2°. En observant que la nature se plaît généralement à produire des substances actives sur la lumière polarisée, et considérant que l'exemple de l'acide racémique n'est probablement pas un fait isolé, on admettra, comme presque inévitable, l'existence dans le règne végétal de combinaisons du même ordre que celles que nous venons de passer en revue. Pour fixer les idées, considérons celles que nous ont fournies les deux tartramides et la malamide active. Elles sont isomères, l'une dévie à droite, l'autre à gauche le plan de polarisation; leurs solubilités sont différentes. N'y a-t-il pas entre ces deux corps neutres, formés de substances neutres, des ressemblances et des différences analogues à celles que l'on trouve, par exemple, entre deux sucres isomères, inégalement solubles, dont l'un dévie à droite, l'autre à gauche le plan de polarisation? Je porterai toute mon attention sur ces prévisions dans des recherches ultérieures.

» 3°. Nous pouvons conclure aussi des faits qui précèdent qu'il ne sera pas toujours nécessaire d'étudier avec l'appareil de polarisation une substance déterminée pour reconnaître si elle est active ou inactive. Il suffirait de constater qu'elle ne se comporte pas de la même manière en présence de deux corps droit et gauche non superposables, pour être assuré de ses propriétés actives. Ce procédé sera surtout utile dans l'examen des caractères optiques des matières colorantes et dans le cas où l'on soupçonnerait dans un corps l'existence d'un pouvoir rotatoire, mais où il serait impossible d'en constater les effets trop peu sensibles à l'appareil de polarisation. L'épreuve la plus simple sera de rechercher, par exemple, si la matière colorée a exactement la même solubilité dans les deux acides tartriques droit et gauche ou dans deux de leurs dérivés correspondants, sels, éthers ou amides. La moindre différence dans les résultats permettra de conclure rigoureusement à l'existence de la propriété rotatoire.

» Je pourrais appeler l'attention des chimistes sur d'autres conséquences du fait général qui forme le sujet de la deuxième partie de ce Mémoire, con-

séquences beaucoup plus fécondes, mais aussi beaucoup plus éloignées de l'expérience que celles que je viens d'énoncer; aussi je craindrais de nuire à la rigueur des unes par l'exposition des autres. Je les suivrai avec tout l'intérêt qu'elles méritent, et je m'empresserai d'annoncer à l'Académie les résultats que je croirai être dignes d'être soumis à son examen. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur les gallinsectes de l'olivier, du citronnier, de l'oranger, du laurier-rose, et sur les maladies qu'ils y occasionnent dans la province de Nice et dans le département du Var; par* **M. J.-B. Robineau-Desvoidy.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Decaisne.)

« Je savais que les oliviers et les orangers de la France méridionale sont, depuis un certain nombre d'années, infectés de maladies que les efforts de l'homme n'ont encore pu ni surmonter, ni même arrêter. Je résolus d'étudier par moi-même ces fléaux. Mon but était d'en rechercher l'origine, d'en constater les causes et les ravages. Je voulais demander à l'histoire de ces maladies, déjà naturalisées dans ces provinces, l'histoire probable des maladies nouvelles ou prétendues nouvelles qui affligent en ce moment nos départements du centre et du nord.

» Je me rendis donc dans la province de Nice et dans la contrée d'Hyères.

» Je vais en peu de mots tracer un aperçu de mes observations.

» Les oliviers, citronniers, orangers, et une foule d'autres arbres cultivés dans ces climats, sont en proie à une affection que les Italiens nomment la *morféc,* parce qu'ils l'ont comparée à une affection psorique cutanée. C'est une croûte ou une crasse noire qui recouvre le tronc, les branches, les feuilles et les fruits des arbres sur des étendues quelquefois considérables. La végétation est arrêtée, viciée; les arbres tombent dans la langueur, le marasme et la stérilité. Ils n'offrent plus qu'un aspect de dégoût et de répulsion. Ils peuvent rester plusieurs années dans ce triste état. D'autres fois, la maladie quitte brusquement une localité pour se jeter sur une autre localité plus ou moins voisine qu'elle ravage à son tour.

» D'après les témoignages de l'histoire, cette maladie ne paraît pas avoir plus d'un siècle de date. Les écrivains la font naître à Rome, d'où elle se serait répandue dans toute l'Italie, et enfin en France. Elle fait chaque année des progrès nouveaux, soit en intensité, soit en étendue. On n'a encore trouvé aucun moyen de l'arrêter.

» Cette morfée porte dans le Nord le nom de *fumagine;* elle y est moins désastreuse et surtout moins hideuse, parce que les arbres y sont à feuilles caduques, et qu'ainsi ils ne conservent pas la maladie accumulée sur eux durant plusieurs années de suite.

» Les Italiens ne sont pas d'accord sur la nature de la morfée. Est-ce une maladie spéciale? n'est-elle que le produit des piqûres des gallinsectes?

» J'embrasse cette dernière opinion comme étant la plus rationnelle, et appuyée sur l'observation directe des faits; car on ne rencontre la morfée que sur des arbres déjà attaqués par les kermès. Il suffit du voisinage d'un arbre attaqué par ces animaux pour rendre malade les arbres contigus qu'ils envahiront. La séquestration d'une tige saine et sa mise en contact avec les kermes ont bientôt occasionné la morfée.

» Mais la morfée, une fois installée dans les climats chauds, ne tarde pas à prendre une énergie extrême, au point de devenir la maladie prédominante et envahissante. Elle est alors comparable aux affections cutanées qui ont pris trop d'extension sur les animaux, et qui finissent par amener des accidents plus grands que ceux engendrés par la cause primitive.

» Je constate que le *Coccus adonidum,* la *Cochenille des serres*, originaire du Sénégal, attaque plus particulièrement les arbres des genres citronnier et limonier;

» Que le *Kermes hesperidum*, Linn., ou le *Kermès des orangers,* originaire d'Amérique et d'Afrique, s'adresse de préférence aux orangers, aux lauriers-roses, aux pêchers;

» Que le *Kermes aonidum,* Linn., ou le *Kermès des lauriers,* originaire de l'archipel Indien, en veut surtout aux laurinées.

» Le *Kermes oleæ,* inconnu de Linné, et décrit par Bernard en 1782, fait les plus grands ravages sur les oliviers : il s'est pareillement jeté sur la famille des orangers, sur les lauriers et sur une foule d'autres végétaux. C'est l'insecte le plus désastreux de cette époque.

» En outre, ces diverses espèces de gallinsectes, franchissant les limites que la nature leur avait assignées dès l'origine, ont indifféremment attaqué les autres arbres à feuilles persistantes. On peut aussi les rencontrer vivant ensemble sur le même arbre. Elles ont fait davantage, elles se hâtent d'occuper chaque arbre nouveau au fur et à mesure que la culture l'amène des contrées lointaines pour l'acclimater.

» Ces insectes ne sont donc pas dangereux seulement pour le présent, ils sont encore redoutables pour l'avenir.

» C'est dans les localités grasses, humides, bien cultivées, bien arrosées, bien engraissées, et surtout à l'abri des vents, que kermès et morfée fleurissent à l'envie et se manifestent par les plus grands ravages. La cupidité de l'homme, qui a voulu avoir à la fois plusieurs espèces de récoltes sur le même champ, et qui y a accumulé plusieurs genres de végétaux, a provoqué, par une culture poussée à l'excès, un excès de végétation qui engendre les myriades d'animaux, auteurs de tant de désastres.

» Je termine mon Mémoire en rappelant l'attention du naturaliste sur les quatre espèces de gallinsectes mentionnées, dont on connaissait bien les habitudes, et qui, à l'exception du *Kermes oleæ,* n'avaient encore été observées que dans les serres. Linné, en raison de leur domicile sur les arbres aromatiques et toujours verts des contrées les plus chaudes, leur imposa le glorieux nom de *Coccus adonidum, Coccus hesperidum, Coccus aonidum.* Pour lui, comme pour Geoffroy, c'étaient des insectes exotiques, rapportés des pays lointains et torréfiés par les feux du soleil. A l'exemple de leurs végétaux nourriciers, ils n'entretenaient en Europe leur existence qu'à l'abri de domiciles vitrés et sous l'influence d'une chaleur artificielle. Ces insectes ont quitté leur prison; sous des climats favorables, ils ont retrouvé en plein air les arbres de leur véritable patrie : la nature a repris ses droits. Le *Coccus adonidum* s'est de nouveau installé sur les citronniers, le *Kermes hesperidum* sur les orangers, le *Kermes aonidum* sur les lauriers, ainsi que plusieurs siècles auparavant le *Kermes oleæ* avait suivi l'olivier dans ses migrations en Europe. Des végétaux étrangers avaient été transportés sur des plages nouvelles, leurs insectes, également en voyage, les y ont rencontrés. Dans leur nouvelle patrie, plantes et animaux ont trouvé des conditions favorables à un excessif développement. Les plantes, par de riches produits, ont d'abord répondu aux vœux des cultivateurs; mais les insectes se sont accrus dans la même proportion : comme aucun obstacle et aucun ennemi ne s'opposaient à leurs générations incessantes, ils n'ont pas tardé de devenir causes de maladies, de stérilité et même de mort pour leurs nourriciers.

» Ces faits sont positifs et au-dessus de toute contestation. Leur récit ne pourrait-il pas nous guider dans nos études sur ces grandes maladies qui, aujourd'hui, affligent l'agriculture dans tous les points de l'Europe? »

M. **Zalewski** présente des considérations sur le *système du monde,* et en partie sur la marche de la lumière émise par les corps célestes.

(Commissaires désignés pour un précédent Mémoire : MM. Pouillet, Despretz.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur l'incrustation des chaudières à vapeur alimentées à l'eau de mer; par* **M. Cousté.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Combes, Séguier.)

« La préservation des chaudières à vapeur contre les incrustations calcaires est une question qui intéresse la sécurité publique, l'avenir de l'industrie et surtout celui de la navigation à vapeur.

» Supprimer ces incrustations, c'est, entre autres avantages, anéantir toute cause d'explosion, ou, du moins, ne laisser à ce fléau que les chances de la témérité ou de l'incurie; c'est réaliser une économie de 40 pour 100 de combustible dans les machines de terre, et de 65 pour 100 dans les machines navales. Pour résoudre cette question, l'auteur a opéré de la manière suivante.

» Il a d'abord visité les chaudières de plusieurs bateaux pour reconnaître la forme des dépôts et leur distribution sur la surface de chauffe. Puis il a analysé ces dépôts, et, par la synthèse, il a déterminé la théorie de leur formation. Cette synthèse lui a révélé deux moyens de préservation : l'un, l'évacuation applicable aux seuls générateurs à basse pression ; l'autre, l'alimentation à l'eau distillée, applicable à toutes les chaudières, mais exigeant un appareil spécial, que l'auteur a imaginé, pour opérer une condensation instantanée. Enfin, l'auteur a déterminé, par le calcul, la perte de calorique due aux incrustations. Voici les points principaux du Mémoire.

» Il se forme des dépôts de deux sortes : dépôts concrétionnés, qui constituent l'incrustation, composés de sulfate de chaux en majeure partie, sous-carbonate de magnésie, magnésie libre, eau, et traces de fer et d'alumine; dépôts vaseux, composés des mêmes éléments en proportions très-variables, et mêlés de matières organiques et de silice et alumine.

» Ces deux sortes de dépôts sont exempts de carbonate de chaux, quoique l'eau de mer en contienne, caractère qui les distingue des dépôts produits par les eaux douces. L'absence de carbonate de chaux est due à la réaction du chlorure de magnésium. Ce fait conduira probablement à la découverte d'un moyen pratique d'empêcher l'incrustation des générateurs alimentés à l'eau douce.

» Dans l'acte de l'incrustation, tous les sels calcaires se transforment en sulfate, en vertu de réactions bien déterminées qui ont permis d'établir la théorie du phénomène; en sorte qu'au point de vue particulier de l'incrus-

tation, toute la chaux préexistant dans l'eau de mer peut être regardée comme à l'état de sulfate.

» Le sulfate de chaux est le seul principe incrustant ; il se dépose par cristallisation, et il n'y aurait aucune incrustation si cette cristallisation n'avait pas lieu. Pour empêcher cette cristallisation, il faut maintenir l'eau de la chaudière au-dessous du point de saturation quant au sulfate de chaux, et, à cet effet, évacuer de l'eau pendant la marche, dans une proportion telle, que le sulfate extrait soit au moins égal à celui que l'eau alimentaire introduit.

» Le rapport à établir entre l'évacuation et l'alimentation, dépend de la proportion de sels calcaires contenus dans l'eau de mer naturelle, et de la solubilité du sulfate de chaux dans les eaux salées.

» Les eaux de l'Océan et de la Méditerranée contiennent de 0,14 à 0,16 pour 100 en sulfate de chaux (toute la chaux étant supposée à l'état de sulfate) et arrivent à saturation à 13 degrés Baumé (observé à 15 degrés de température), lorsqu'on les concentre par ébullition sous la pression atmosphérique.

» Le degré auquel la saturation a lieu s'abaisse à mesure que la température d'ébullition, ou la pression, augmente. Entre 1 et 2 atmosphères, ces variations suivent la loi ci-après : Un accroissement de pression de 0,2 d'atmosphère abaisse de 1 degré la concentration à laquelle a lieu la saturation quant au sulfate de chaux.

» Il s'ensuit que l'évacuation, convenablement appliquée, peut préserver les chaudières à basse pression, mais non celles à moyenne et haute pressions.

» Cette évacuation doit être continue et régulière, et ne peut être obtenue telle à l'aide de pompes. L'auteur propose de les remplacer par un appareil spécial qu'il a imaginé.

» Toutefois l'évacuation, efficace pour préserver la surface de chauffe indirecte, n'empêche pas l'incrustation de la surface directe. L'auteur le prouve par l'expérience et par la théorie.

» Il est impossible d'empêcher l'incrustation des générateurs à moyenne et haute pressions tant qu'ils seront alimentés à l'eau de mer. L'auteur propose de les alimenter à l'eau distillée ; et, à cet effet, il propose un appareil, qu'il appelle *condenseur instantané*, pour condenser la vapeur sortant du cylindre, sans perte de force motrice. Il indique les moyens de suppléer au déficit d'eau distillée causé par les fuites de vapeur et d'eau de la chaudière.

» Il résulte du calcul théorique de la perte de combustible due à l'incrustation, que cette perte est supérieure à : 40 pour 100 de la consommation actuelle, pour les chaudières à basse pression; 47 pour 100 de la consommation actuelle, pour les chaudières à moyenne pression (3 atmosphères); 40 pour 100 de la consommation actuelle, pour les chaudières à haute pression (5 atmosphères); 22 pour 100 de la consommation actuelle, pour les locomotives (5 atmosphères). »

GÉOLOGIE. — *Note sur la géologie de la Cochinchine; par* **M. Arnoux**, missionnaire.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« M. Arnoux, jeune missionnaire, plein de dévouement et d'intelligence, après avoir suivi les Cours de l'École des Mines, et reçu des conseils de M. Mauvais sur les observations astronomiques, s'est embarqué, il y a trois ans, pour la Cochinchine. Son premier soin, après un séjour de plusieurs mois, a été d'adresser ses remercîments à MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, ainsi qu'à M. Mauvais, qui l'avaient guidé dans ses travaux, et de leur donner quelques indications sur les observations qu'il avait été à même de faire. Les difficultés dont sont entourés les missionnaires sur la terre de Cochinchine, ont empêché M. Arnoux de faire des courses de quelque étendue; mais il a envoyé, dans différentes directions, des émissaires qui lui ont rapporté des échantillons de points assez éloignés et dont il connaissait bien la position.

» Il résulte de l'examen de ces échantillons que le terrain, depuis les bords de la mer jusqu'au delà de Go-thi (1), village qu'il habite dans la province de Biuh-Diuh, est entièrement composé de terrains anciens dans lesquels le gneiss domine. La plupart des roches que les naturels lui ont rapportées sont du granit, du gneiss, des diorites et des éléments de ces roches. Le kaolin y paraît abondant et de bonne qualité. On lui a également rapporté des pyrites de cuivre, du fer hématite et du fer oligiste qui paraissent former des filons dans les mêmes terrains.

» Outre ces roches anciennes, il existe des dépôts modernes renfermant des argiles et du carbonate de soude. Les argiles employées pour la construction de presque toutes les habitations, du moins comme moyen de relier entre elles les pierres informes avec lesquelles elles sont construites, sont de bonne qualité. M. Arnoux annonce que les vases confectionnés

(1) Ce village est situé à 13° 37′ de latitude nord, et à 106° 39′ de longitude est.

avec ces argiles ont la pâte fine, et qu'on pourrait les comparer avec les argiles plastiques les plus estimées.

» Le carbonate de soude se trouve à la surface du sol sous la forme d'efflorescences qui soulèvent la terre à la manière des champignons. Ce sel est employé par les naturels en guise de savon; ils s'en servent pour laver leur linge. Mais un des usages les plus fréquents et les plus indispensables est pour décrasser leur chevelure qui, longue et tombante sur leurs épaules, est ordinairement d'une grande malpropreté.

» Les minerais de fer hématite sont fort abondants; les Aunamites en fabriquent un fer aciéreux de bonne qualité, par un procédé analogue à la méthode catalane Il ne diffère de celle-ci que par la petitesse du fourneau, ce qui est dû au peu de puissance de leur soufflerie, qui consiste en deux tubes en bois liés ensemble de $1^{m},40$ de haut sur $0^{m},25$ de diamètre sans soupape.

» Dans le bas de ces tubes se trouvent les ouvertures pour donner passage à l'air qui est chassé par un piston mû à la main. Un seul homme fait jouer les deux pistons, il en tient un de chaque main.

» M. Arnoux donne quelques détails sur les différentes phases de ce procédé. Il a ajouté les dessins des fourneaux. Ces documents offrent de l'intérêt sous le rapport de l'histoire du travail du fer.

» Les alluvions qui existent dans plusieurs des vallées de la Cochinchine sont aurifères; on lira avec quelque intérêt les détails que M. Arnoux donne sur l'exploitation de ce métal, et surtout sur l'organisation des compagnies qui se livrent à cette industrie. Nous les extrayons presque textuellement de son Mémoire :

« L'or s'exploite en le séparant des sables dans lesquels il se trouve dis-
» séminé, de sorte que toute la métallurgie de ce métal consiste en de sim-
» ples lavages qui, d'après les procédés employés, doivent être assez impar-
» faits. Les Aunamites n'ont point de tables ni mouvantes ni dormantes; ils
» lavent simplement sur terre. La méthode d'amalgamation leur est d'ail-
» leurs inconnue, du moins ils n'en font pas usage.

» Des compagnies se forment pour l'exploitation de l'or d'une province
» ou d'une portion de province. Elles ne peuvent exploiter sans l'autorisa-
» tion du gouvernement. Cette autorisation leur est accordée à la seule con-
» dition de fournir le tribut déterminé qui est le même partout, pour toutes
» les compagnies, quel que soit d'ailleurs l'état du minerai exploité.

» Les compagnies exploitantes sont composées de cinquante individus
» ayant à leur tête un chef responsable. Elles doivent fournir la quantité

» d'or déterminée pour le tribut, qui est réparti sur chacun des membres, » de sorte que chaque homme est tenu de produire sa quote-part au chef. » Celui-ci réunit ces diverses quotes-parts et en remet la totalité au manda- » rin chargé de percevoir le tribut. Tout individu qui a payé sa quote-part » peut garder pour lui le surplus du produit de son travail. Dix hommes » doivent fournir pour le tribut une once de métal, c'est-à-dire $39^{gr}.05$, » car il s'agit de l'once annamite. Les personnes qui font partie des com- » pagnies exploitantes ont le privilége d'être exemptées du service militaire » et de toute corvée publique. Il existe un grand nombre de ces compa- » gnies dans la province de Quang-Nam ; les autres provinces en renfer- » ment une ou plusieurs, chacune. »

» M. Arnoux exprime le désir, à la fin de son Mémoire, d'avoir quelques instruments qui lui sont indispensables pour ses observations, notamment un chronomètre. Le zèle et le dévouement dont ce jeune missionnaire a fait preuve méritent d'être encouragés. M. Arnoux, muni des instruments qui lui manquent, pourra recueillir des données très-précieuses sur ce pays presque complétement inconnu. »

NAVIGATION. — *Boussole de contrôle des compas de route d'un bâtiment; par* **M. Allain**, capitaine de vaisseau.

(Commissaires, MM. Arago, Beautemps-Beaupré, Duperrey.)

Après la lecture de cette Note, **M. Morin** fait remarquer que, depuis plusieurs années, M. D. Napier, habile ingénieur anglais, a construit une boussole munie d'un appareil chronométrique, à l'aide duquel on reconnaît très-facilement le temps pendant lequel un bâtiment a marché dans une direction déterminée, ainsi que toutes les variations qu'il a éprouvées dans sa route. Cet appareil, qui figurait à l'Exposition de Londres, a été essayé avec succès à bord du vaisseau de S. M. B., *le Ripon*. On peut en voir un spécimen au Conservatoire des Arts et Métiers.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'un propulseur articulé pour les bateaux à vapeur; par* **M. Baillel.**

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

M. Boillot (**Alexis**) soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Nouvelle Théorie des parallèles rigoureusement établie.*

M. Chasles est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Robardet** adresse une Note additionnelle à celle qu'il avait envoyée, il y a quelques séances, sur un instrument qu'il désigne aujourd'hui sous le nom de *Thermométrographe exométrique à piston*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés : MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique accuse réception d'une ampliation du Rapport fait à l'Académie sur les appareils de panification de *M. Roland*, et témoigne l'importance qu'il attache à la communication de ce document.

M. le Ministre d'État remercie l'Académie de lui avoir fait connaître la décision en vertu de laquelle un exemplaire des *Comptes rendus* sera envoyé régulièrement à son Ministère.

L'Académie royale des Sciences de Bavière remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série de *Comptes rendus* de ses séances.

Sir James Clark Ross, nommé récemment à une place de Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation, adresse ses remercîments à l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Comète découverte le 24 juillet 1852.*

« **M. Westphal**, de l'observatoire de Goettingue, a découvert le 24 juillet une comète à 1 degré $\frac{3}{4}$ au sud de l'étoile *f* des Poissons; dans le chercheur elle paraissait occuper un espace de plusieurs minutes. Voici la position estimée par M. Westphal pour le 24 juillet :

1852. 24 juillet, 12^h, temps moyen de Goettingue.

$$Æ = 1^h 11^m,7, \qquad D = +1°4'.$$

» La nuit suivante, la comète se trouvait près d'une étoile des zones de Bessel, *Weis*, n° 197. Elle lui a été comparée par M. Klinkerfues. Cette comparaison, ainsi qu'une estime de M. Westphal, ont donné les positions

suivantes pour le 25 juillet :

Juillet 25. $13^h 53^m 20^s$, temps moyen de Goettingue. $\begin{cases} Æ = 1^h 12^m 59^s,4, \\ D = +1° 44'. \end{cases}$

$13^h 44^m$ $Æ = 1^h 13',1.$

» On a trouvé la comète à Altona le 27, de suite après le coucher de la Lune, mais elle n'a pu être observée, à cause des arbres, qu'au moment où le crépuscule commençait. L'observation suivante est de M. Sonntag :

1852. 27 juillet, $14^h 10^m 30^s$, temps moyen d'Altona.

Æ ✱ ● $1^h 15^m 29^s,12$, $D = +3° 4' 11'',7$.

» Le même jour la comète a été observée à Hambourg, par M. Rumker. Voici la position déduite de l'observation :

1852. 27 juillet, $13^h 38^m 26^s,3$, temps moyen de Hambourg.

Æ ✱ ● $18° 51' 50'',7$, D ✱ ● $= +3° 3' 21'',2$.

MÉTÉOROLOGIE. — *Tonnerre en boule.* (Lettre de **Madame Espert** à *M. Arago.*)

« Un feuilleton de *la Presse,* écrit dernièrement par M. Meunier, sur les effets du tonnerre en boule, m'engage à vous transmettre la relation d'un phénomène météorologique de ce genre dont j'ai été témoin.

» Je demeure cité Odiot, n° 1, au second étage, d'où j'ai la vue sur les terrains Beaujon.

» C'était au mois de juin 1849, le 16, je crois, un vendredi à $6^h 30^m$ du soir, le jour même où le choléra sévissait le plus fortement à Paris.

» La température était suffocante, le ciel paraissait calme dans le moment, mais on voyait des éclairs de chaleur de tous côtés.

» Passant devant ma fenêtre, qui est très-basse, je fus étonnée de voir comme un gros ballon rouge, absolument semblable à la lune lorsqu'elle est colorée et grossie par des vapeurs. Ce ballon descendait lentement et perpendiculairement du ciel sur un arbre des terrains Beaujon. Ma première idée fut que c'était une ascension de M. Grimm; mais la couleur du ballon et l'heure me firent penser que je me trompais, et pendant que mon esprit cherchait à deviner ce que cela pouvait être, je vis le feu prendre au bas de ce globe suspendu à 15 ou 20 pieds au-dessus de l'arbre. On aurait dit du papier qui brûlait doucement avec de petites étincelles et flammèches; puis, quand l'ouverture fut grande comme deux ou trois fois la main, tout

à coup une détonation effroyable fit éclater toute l'enveloppe et sortir de cette machine infernale une douzaine de rayons de foudre en zigzag, qui allèrent de tous côtés et dont l'un vint frapper une des maisons de la cité, le n° 4, où il fit un trou dans le mur, comme l'aurait fait un boulet de canon : ce trou existe encore; enfin, un reste de matière électrique se mit à brûler avec une flamme blanche, vive et brillante, et à tourner comme un soleil de feu d'artifice.

» Ce phénomène dura plus d'une minute. C'était un si beau spectacle, que je n'eus pas même l'idée du danger ni de la peur; je ne pouvais que m'écrier : Que c'est beau! que c'est beau!!!

» Cependant la détonation avait été si forte, qu'elle avait renversé trois hommes dans la rue et jeté une vive émotion dans la cité et le quartier, comme vous pouvez croire. Ma cuisinière fut presque asphyxiée par un rayon de foudre qui passa devant sa fenêtre. La concierge laissa tomber un plat qu'elle tenait à la main, ne pouvant dire si c'était la peur ou la commotion d'un autre rayon de foudre qui descendit le grand escalier de la rue, sur le palier duquel elle se trouvait. Un autre rayon de foudre alla dans la pension de Madame Loiseau, rue Neuve-de-Berry, où il blessa une des institutrices, et tous les habitants du n° 4 se précipitèrent tout effrayés dans la cour, mais sans blessures.

» Tout Paris retentit du bruit affreux de ce terrible coup de tonnerre; mais peut-être suis-je la seule qui ait vu, par hasard, le phénomène qui le produisit; et je ne donnerais pas pour beaucoup de n'avoir pas été témoin d'un aussi admirable et merveilleux spectacle. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Foudre globulaire à Milan, en* 1841 (*juin?*). (Extrait d'une Lettre adressée de Trieste à *M. Arago*, par **M. Butti**, peintre de marine de l'impératrice d'Autriche.)

« Dans l'année 1841, et, si ma mémoire ne me trompe, au mois de juin, j'étais à Milan, logé au second, dans l'hôtel de l'Agnello, dans une chambre qui donnait sur la *Corsia dei Servi*. C'était dans l'après-midi, vers six heures; la pluie tombait à torrents, les éclairs illuminaient les pièces les plus sombres, mieux que ne fait le gaz chez nous. Le tonnerre éclatait de temps en temps avec un bruit épouvantable. Les fenêtres des maisons étaient fermées, la rue était déserte, car, comme j'ai dit, la pluie tombait à verse, et la voie publique était convertie en un torrent. J'étais assis tranquillement, fumant mon cigare et regardant, à travers ma fenêtre ouverte,

la pluie qui, illuminée de temps en temps par le soleil, se dessinait en fils d'or, lorsque j'entendis dans la rue plusieurs voix d'enfants et d'hommes qui disaient : *guarda, guarda* (regardez, regardez); et en même temps j'entendis le bruit de quelques souliers ferrés. Habitué depuis une demi-heure au silence humain, le bruit dont je parle m'éveilla, je courus à la fenêtre, et tournant la tête du côté d'où venait le bruit, c'est-à-dire à droite, la première chose qui frappa mes yeux, fut un *globe de feu* qui marchait au milieu de la rue et au niveau de ma fenêtre, dans une direction, non pas horizontale, mais sensiblement oblique.

» Huit ou dix personnes du peuple, continuant à crier : *guarda, guarda,* les yeux fixés sur le météore, l'accompagnaient en marchant dans la rue d'un pas que les soldats nomment le pas forcé. Le météore passa tranquillement devant ma fenêtre, et m'obligea à tourner la tête du côté gauche pour voir comme finirait son caprice. Après un moment, craignant de le perdre de vue derrière les maisons qui sortaient de la ligne de celle dans laquelle j'étais logé, je descendis en hâte dans la rue, et j'arrivai encore à temps pour le voir et me joindre aux curieux qui le suivaient. Il marchait toujours aussi lentement, mais il s'était élevé, car j'ai déjà dit qu'il allait obliquement; de manière que, après trois minutes encore de marche toujours montante, il alla heurter la croix du clocher de l'église *dei Servi* et disparut. Sa disparition fut accompagnée d'un bruit sourd comme celui que peut faire un canon de 36 ouï à la distance de 15 milles avec un vent favorable.

» Pour donner une idée de la grandeur de ce globe igné, de sa couleur, je ne puis que le comparer à la lune, telle qu'on la voit se lever sur les Alpes, pendant les mois d'hiver, et par une nuit claire, comme je me rappelle l'avoir vue quelquefois à Innspruk, dans le Tyrol, c'est-à-dire d'un jaune rougeâtre, avec quelques taches plus rouges encore. La différence est qu'on ne voyait pas les contours précis dans le météore comme on les voit dans la lune, mais qu'il semblait enveloppé dans une atmosphère de lumière dont on ne pouvait pas marquer la limite précise. »

M. Butti déclare qu'il a fait cette communication d'après les instances d'un de ses amis, médecin à Trieste, *M. Taglia-Pietra,* qui s'occupe par goût d'astronomie et de météorologie. Ce médecin ayant eu occasion, il y a environ un an, de mentionner différents cas de foudre en boule en présence de M. Butti, celui-ci lui raconta le fait dont il avait été témoin à Milan. M. Taglia-Pietra, dans une Note adressée à M. Arago, garantit la fidélité des souvenirs de son ami.

MÉTÉOROLOGIE. — *Double cas de foudre en boule observé dans un très-court espace de temps.* (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Jamin*, par **M. Al. Meunier**, chef de bureau au Ministère de l'Intérieur.)

« C'était dans le mois de juin dernier, je longeais la rue Montholon entre 11^h et $11^h 30^m$ du soir, lorsque la foudre éclata avec une violence peu ordinaire à Paris. J'y fis d'abord peu d'attention et je continuai ma route; mais, vers le milieu de la rue, un éclair immense brilla tout à coup et fut suivi presque instantanément d'un coup de tonnerre, semblable à une décharge d'artillerie. Il me sembla voir une bombe énorme lancée avec violence, qui éclatait avec fracas au milieu de la voie publique. Dans le moment, cette espèce de globe qui s'avançait me fit l'effet de la lune se détachant du ciel. C'était à peu près la même dimension, et je dirai presque la même couleur. Ce coup ne ralentit pas ma marche, car je me rappelais ce qu'on dit, que lorsqu'on a vu l'éclair on n'a plus rien à craindre. Je me contentai d'enfoncer mon chapeau, que le vent ou la commotion produite par la décharge électrique avait rejeté en arrière, et je continuai sans accident jusqu'au delà de la place Cadet. Au moment où je posais le pied sur le trottoir, je vis s'avancer un peu obliquement un nouveau globe de feu, semblable au premier, mais qui avait de plus à la partie supérieure une espèce de flamme rouge, qu'on peut comparer à la mèche d'une bombe, quoiqu'un peu plus grosse. Ce globe, qui n'avait pas été précédé d'un éclair, au moins pour moi, descendit avec une effrayante rapidité, éclata dans la rue avec un bruit tel, que je n'ai jamais rien entendu de semblable, me donna une violente secousse sur le côté droit, et si violente, que je fus jeté contre la muraille. Le coup ne me parut sans doute si bruyant que parce que je me trouvais en position de le parfaitement entendre; mais ce qui m'a surtout paru remarquable, c'est la forme sphérique du tonnerre. Mes souvenirs à cet égard sont des plus précis. Quant à l'accident en lui-même, il n'eut pas de suite bien fâcheuse : j'en fus quitte pour être une quinzaine de jours sans pouvoir digérer. J'ajouterai, en terminant, que ce coup de tonnerre termina l'orage, et que le lendemain les journaux annoncèrent que la foudre était tombée dans les environs, rue Lamartine, je crois. »

GEOLOGIE. — *Sur les variations des roches granitiques; par* **M. Delesse.**

« Plus que toute autre roche cristalline, le granit a exercé une action métamorphique sur les roches au milieu desquelles il a cristallisé; cette

action métamorphique est très-complexe, et il est bien difficile de l'expliquer, mais de nombreux exemples ne permettent pas de la révoquer en doute. Elle a développé divers minéraux, et surtout les minéraux mêmes du granit, en sorte que, suivant l'expression déjà consacrée par M. Keilhau, les roches qui entourent le granit ont, en quelque sorte, été granitifiées.

» Or, lorsqu'on étudie un massif granitique se trouvant encore au contact des roches qu'il a granitifiées et au milieu desquelles il a cristallisé, on reconnaît que, généralement, le sommet de ce massif est à la fois un centre de figure et un centre de cristallisation; il est même vraisemblable qu'il est aussi le centre d'une sorte d'éruption.

» J'ai recherché quelles sont les variations présentées par la roche granitique d'un même massif, quand on marche du centre vers la circonférence; ces variations s'observent à la fois dans la composition minéralogique et chimique de la roche, ainsi que dans sa densité.

» Sa structure cristalline est la plus developpée vers le centre du massif; elle se dégrade insensiblement, suivant des zones concentriques, et quelquefois elle disparaît aux limites.

» A un granit bien cristallisé succède un porphyre contenant les mêmes minéraux, auquel succède souvent une roche pétrosiliceuse.

» L'orthose est ordinairement, parmi les minéraux du granit, celui qui se trouve le plus loin du centre.

» Le passage du granit aux roches granitiques qui lui sont associées a lieu par des changements insensibles dans sa composition minéralogique, et il est accompagné de changements correspondants dans sa composition chimique. L'analyse m'a montré que, tant qu'un granit conserve le même caractère minéralogique, sa composition chimique est assez constante; ainsi, sa teneur en silice varie seulement de quelques centièmes, mais il n'en est plus de même lorsqu'il se dégrade.

» Lorsqu'un granit a cristallisé au contact d'un schiste argileux, sa teneur en silice et en alcalis va en diminuant à mesure qu'on s'éloigne du centre du massif pour se rapprocher de ses limites. Sa teneur en silice diminue au moins de 10 pour 100 dans les échantillons qui ont encore tous les caractères du granit, et en même temps sa densité augmente. Près des limites, sa teneur en silice peut diminuer de 20 pour 100.

» Sur certains points, il y a passage entre le granit et le schiste, bien que, sur d'autres points, leur séparation soit au contraire très-nette.

» Lorsqu'un granit a cristallisé au contact d'un grès, sa teneur en silice

va ordinairement en augmentant; toutefois, dans certains cas, il s'est développé, près des limites, du mica ou du talc qui tendent à la diminuer.

» Généralement, la teneur en silice d'un granit va en diminuant ou en augmentant, suivant que la teneur en silice de la roche, au contact de laquelle il a cristallisé, est elle-même plus petite ou plus grande que la sienne.

» Dans tous les cas cependant, lorsque le granit était à l'état fluide, les substances minérales les plus légères parmi celles qui entrent dans sa composition, c'est-à-dire la silice et les alcalis, ont été concentrées par l'action de la pesanteur vers les parties les plus élevées de chaque massif granitique. »

M. **Gaïetta** adresse des considérations sur la cause des *étoiles filantes* et des *aérolithes*.

M. **Vezu** envoie un *paquet cacheté*.
L'Académie en accepte le dépôt.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 juillet 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 13; 25 juillet 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 2; 20 juillet 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 20; 20 juillet 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 2; in-8°.

Handboek... *Manuel de Zoologie; par* M. VAN DER HOEVEN; 2e vol.; 4e livraison. Amsterdam, 1852; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 13; 25 juillet 1852.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 4; 24 juillet 1852.

Gazette médicale de Paris; 3e série; tome VII; n° 30; 24 juillet 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 85 à 87; 20, 22 et 24 juillet 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 29; 22 juillet 1852.

La Lumière; 2e année; n° 31; 24 juillet 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 4; in-4°.

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut national de France; 1re série : *Sujets divers d'érudition;* tome II. Paris, Imprimerie nationale, 1852; 1 vol. in-4°.

Lettre sur la maladie des cerises, *à* M. DECAISNE, professeur de culture au Muséum d'Histoire naturelle de Paris; *par* M. LÉVEILLÉ; broch. in-8°. (Extrait de la *Revue horticole;* numéro du 16 juillet 1852.)

Extrait du programme de la Société hollandaise des Sciences à Harlem, *pour l'année* 1852; broch. in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 20; 31 juillet 1852; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VII: n° 8; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 juillet 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT. *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 14; 1er août 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; n° 8; août 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 15; 1er août 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien. Revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; août 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; juillet 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture. Journal des intérêts du sol, publié par une Société de propriétaires-agriculteurs; juillet 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; juillet 1852; in-8°.

Rendiconto... *Comptes rendus des séances et des travaux de l'Académie royale des Sciences de Naples, Section de la Société royale Bourbonnienne;* nouvelle série; nos 1 et 2; janvier-avril 1852. Naples, 1852; in-4°.

Il monte... *Rapport fait à l'Académie des Sciences de Naples, par une Commission composée de* MM. L. PALMIERI *et* A. SCACCHI, *sur le mont Vulture et le tremblement de terre du* 14 *août* 1851. Naples, 1852; in-4°.

Sulla... *Note sur la théorie générale des surfaces; par* M. GASPARD MAINARDI, professeur de Mathématiques à l'Université de Pavie. Rome, 1852; broch. in-4°.

Adress... *Discours prononcé par* M. MURCHISON *à la séance annuelle de la Société royale de Géographie, le 24 mai* 1852. Londres, 1852; broch. in-8°.

Catalogue... *Catalogue de la Bibliothèque de la Société royale de Géographie; état en mai* 1851. Londres, 1852; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie royale de Bavière;* VIe volume; 3e partie. Munich, 1852; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 818.

Gazette médicale de Paris; n° 31; 31 juillet 1852.

Gazette des Hôpitaux; n°s 88 à 90; 27, 29 et 31 juillet 1852.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 5; 31 juillet 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 14; 1er août 1852.

L'Abeille médicale; n° 15; 1er août 1852.

La Lumière; 2e année; n° 32; 31 juillet 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 30; 29 juillet 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 AOUT 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

RAPPORTS.

TONNELLERIE. — *Rapport sur un Mémoire ayant pour titre :* Essai sur l'application du système métrique à la tonnellerie; *par* M. **Fournerie**, employé de l'octroi de Paris.

(Commissaires, MM. Dupin, Morin, Mathieu rapporteur.)

« Les tonneaux dont on se sert en France, dans le commerce des liquides, présentent une variété infinie de formes et de dimensions. La mesure de leur contenance, qui exigerait des jauges particulières, est souvent fort embarrassante : on n'a pas toujours des moyens expéditifs de l'évaluer avec une approximation suffisante. Il serait donc à désirer que l'on adoptât une forme unique et simple qui permettrait d'obtenir, avec autant de facilité que de certitude, la contenance des tonneaux de diverses grandeurs à l'aide d'une seule jauge. Le producteur, le négociant, le consommateur sauraient exactement ce qu'ils vendent et ce qu'ils achètent. Les transactions se feraient avec sécurité, et l'on éviterait les difficultés que l'on rencontre sans cesse dans le commerce et dans la perception de l'impôt.

» Pour remédier aux inconvénients que nous venons de signaler, M. Fournerie propose de donner la forme suivante aux tonneaux de toute grandeur. La section méridienne se compose de deux lignes droites raccordées par un arc de cercle, dont la corde est le côté du polygone inscrit de vingt-quatre

côtés. Chaque partie rectiligne tangente à l'arc est la moitié du côté du polygone circonscrit de vingt-quatre côtés, et la longueur intérieure du tonneau est égale au double du côté du polygone inscrit. Enfin, M. Fournerie prend pour rayon des fonds six fois la longueur de la flèche de la section méridienne ou de la douve : le rayon du bouge est, en conséquence, égal à sept fois cette flèche. Le tonneau produit par la révolution de la courbe méridienne autour de son axe, se compose donc de deux troncs de cône et du corps intermédiaire engendré par une portion de cercle. Ce corps comprend la moitié et chaque tronc le quart de la longueur du tonneau.

» L'auteur, après avoir considéré ce tonneau de révolution, passe à un tonneau dont les douves ne sont pas concaves à l'intérieur. Alors les sections perpendiculaires à l'axe ne sont plus des cercles : ce sont des polygones d'autant de côtés qu'il y a de douves. Il prend comme une sorte d'étalon le tonneau polygonal formé par vingt-quatre douves de même largeur, puis il calcule pour différentes contenances de 10 à 2000 litres la longueur de ce tonneau, le rayon de l'arc de cercle de la section méridienne et les apothèmes des polygones du bouge et des fonds. Il détermine enfin les circonférences ou plutôt les périmètres des polygones du bouge et des fonds que l'on doit employer pour construire un tonneau qui ait même courbure méridienne, même longueur et même contenance que le tonneau étalon, quand le nombre des douves diffère du nombre moyen vingt-quatre.

» Nous ne suivrons pas l'auteur dans les procédés purement géométriques dont il fait usage pour obtenir tous ces résultats qu'il a réunis dans un grand tableau où le constructeur trouvera tous les éléments nécessaires pour faire des tonneaux de 10, 20, 50, 100, etc., litres, formés de seize à trente-deux douves. Dans une colonne du tableau on trouve, en outre, la longueur de la jauge diagonale correspondante à chaque contenance.

» Les tonneaux manquent presque toujours par les fonds quand ils sont un peu grands par rapport à la longueur. Aussi, pour éviter les accidents dans les transports, on est souvent obligé de maintenir les fonds avec des barres de bois retenues par des chevilles implantées dans le bout des douves. M. Fournerie pense qu'un tonneau construit dans les proportions qu'il adopte, sera assez solide pour que l'on soit généralement dispensé de consolider les fonds par le barrage, qui augmente la main-d'œuvre et qui affaiblit beaucoup les jables.

» Toutes les questions que l'auteur a traitées par la géométrie élémentaire, peuvent être résolues directement par des formules que nous allons rapporter.

» Appelons ρ le rayon de l'arc de cercle de la section méridienne; $2\alpha = 15^\circ$ l'angle au centre correspondant à cet arc ou au côté du polygone de vingt-quatre côtés; R et r les rayons du bouge et des fonds; L la longueur et V la contenance du tonneau de révolution. Nous aurons

$$V = \pi \frac{L}{3} [2R^2 + r^2 - 2,565(R-r)^2].$$

» Mais la flèche de la section méridienne ou de la douve est ρf, en prenant $f = \tang \alpha \sin \alpha + 2 \sin^2 \frac{1}{2}\alpha$, et d'après l'auteur on doit avoir $R = 7\rho f$, $r = 6\rho f$, puis $L = 4\rho \sin\alpha = 20,284\rho f$. Avec ces valeurs, la formule précédente revient à $V = \frac{\pi}{3} 0,045463\rho^3$. On en déduit facilement la longueur du rayon ρ de l'arc générateur qui convient à une contenance donnée V et qui sert à tracer le gabarit ou le moule sur lequel on courbe les douves. On calculera ensuite les rayons R et r et la longueur L. Le tonneau construit de la longueur $L = 20,284\rho f$, en assemblant les douves sur les circonférences intérieures $2\pi R$ et $2\pi r$ pour le bouge et les fonds, aura une contenance égale à V.

» Ces formules conviennent à un tonneau de révolution en dedans comme en dehors; mais le plus souvent, pour économiser la main-d'œuvre et conserver aux douves toute leur épaisseur, on ne les creuse pas à l'intérieur. Désignons par n le nombre des douves que nous supposerons de même largeur. Toute section faite par un plan perpendiculaire à l'axe est un polygone de n côtés, et l'angle au centre pour un côté est $\frac{2\pi}{n}$. Concevons un tonneau polygonal construit en prenant pour apothèmes des polygones du bouge et des fonds, les rayons R et r des cercles inscrits; son volume intérieur V' sera plus grand que V; car on trouve

$$V' = V\frac{n}{\pi} \tang \frac{\pi}{n} = V\left[1 + \frac{\pi^2}{3n^2}\right].$$

» Pour que le tonneau à sections polygonales construit sur le même gabarit de rayon ρ, avec la même longueur L, soit de même contenance que le tonneau de révolution dont R et r sont les rayons du bouge et des fonds, il faut donc prendre pour les polygones du bouge et des fonds des apothèmes moindres que R et r. Ces rayons doivent être diminués de la quantité $0,086227\rho\frac{\pi^2}{3n^2}$, de sorte que les périmètres de ces polygones qui

servent a assembler les douves et à former le tonneau, seront

$$2\pi R + 1,98 72 \frac{\rho}{n^2},$$

$$2\pi r + 1,4099 \frac{\rho}{n^2}.$$

» Ces formules suffisent pour calculer facilement tous les éléments dont on a besoin pour construire des tonneaux de révolution, ou à sections polygonales.

» Dans le système de M. Fournerie, la partie circulaire de la douve est égale à la moitié de la longueur du tonneau. Supposons qu'elle soit seulement le tiers de la longueur, que les parties rectilignes comprennent aussi chacune un tiers, que la longueur du demi-tonneau soit toujours représentée par 10 fois la flèche de la section méridienne au lieu de 10,142 que donne l'hypothèse de M. Fournerie; enfin, que les rayons R et r du bouge et des fonds soient encore égaux à 7 fois et à 6 fois cette même flèche.

» On satisfait à ces conditions dans un tonneau de révolution, en prenant $2\alpha = 2(6^\circ 50' 51'')$ pour l'angle au centre de courbure correspondant à l'arc de cercle du méridien, et l'on trouve ensuite

$$V = \pi \frac{L}{3}[2R^2 + r^2 - 3,593(R - r)^2].$$

» Cette formule revient à $V = \frac{\pi}{3} 0,1193446 \rho^3$, en y portant $R = 7\rho f$, $r = 6\rho f$, $\frac{1}{2}L = 10\rho f$ et $f = 2 \operatorname{tang}\alpha \sin\alpha + 2\sin^2\frac{1}{2}\alpha$. Quand on aura déterminé la valeur du rayon ρ de l'arc de cercle de la section méridienne, on connaîtra R, r, L, on pourra construire le gabarit pour courber les douves, et on les assemblera ensuite sur les circonférences $2\pi R$ et $2\pi r$ du bouge et des fonds.

» Pour un tonneau à sections polygonales, on trouverait facilement ce qu'il faut retrancher des rayons R et r pour avoir les apothèmes des polygones du bouge et des fonds, et ensuite leurs périmètres, qui servent à assembler les douves et à construire le tonneau.

» On remarquera que la même formule

$$V = \pi \frac{L}{3}[2R^2 + r^2]$$

donne une valeur très-approchée de la capacité intérieure des deux ton-

neaux que nous venons de considérer. Du volume V qu'on en déduit, il faut retrancher $\frac{2}{100}$ de V dans le système de M. Fournerie, quand la partie circulaire de la douve est la moitié du tonneau, et $\frac{2}{100}$ et demi de V quand l'arc de cercle est seulement le tiers de la longueur. La correction soustractive serait donc respectivement de 2 litres et de 2 litres et demi pour un tonneau de 100 litres.

» Cette formule approchée montre que le volume intérieur de ces deux espèces de tonneaux est à très-peu près équivalent à un cylindre qui a pour hauteur la longueur L du tonneau et pour base moyenne $\frac{1}{3}\pi(2R^2 + r^2)$, ou le tiers de deux fois le cercle du bouge πR^2 et d'une fois le cercle des fonds πr^2. Si l'on prend pour cylindre de hauteur L, le rayon moyen $\frac{1}{3}(2R + r)$, le volume $V = \pi L\left[\frac{2R + r}{3}\right]^2$, qui revient à

$$\pi \frac{L}{3}\left[2R^2 + r^2 - \frac{2}{3}(R - r)^2\right],$$

sera donc aussi un peu plus grand que le volume exact; mais il sera plus approché que celui de la base moyenne $V = \pi L\left[\frac{2R^2 + r^2}{3}\right]$ dont il faut retrancher dans un cas $2{,}565\,(R - r)^2$ et dans l'autre $3{,}593\,(R - r)^2$ pour avoir le véritable volume.

» Quant au jaugeage des tonneaux uniformément construits, comme nous venons de le dire, il s'opérerait avec facilité en mesurant la longueur de la diagonale qui va du centre de la bonde au point le plus bas d'un fond. La jauge diagonale qui participe à la fois de la longueur et de la grosseur du tonneau, se graduera en calculant par la formule $D^2 = \frac{1}{4}L^2 + (R + r)^2$ la longueur de la diagonale D correspondante à chaque contenance décimale.

» Dans le choix du profil méridien des tonneaux, un élément important à considérer, c'est l'inclinaison de ses différentes parties sur l'axe de rotation. La facilité et la solidité de la construction dépendent beaucoup de cette inclinaison. On conçoit, en effet, que les douves, vers leurs extrémités surtout, doivent être inclinées de manière que les cercles puissent rester dans l'endroit où ils ont été amenés avec force. Si le tonneau était formé seulement de deux troncs de cône dont la hauteur égale au demi-tonneau serait 10, quand les rayons R et r diffèrent d'une unité, l'incli-

naison serait $\frac{1}{10}$ ou environ 5 degrés et demi. Ainsi, dans des tonneaux ayant à peu près ces proportions, l'inclinaison des extrémités des douves sur l'axe ne peut guère être au-dessous de 5 degrés et demi. Par des mesures faites sur des tonneaux que l'on regarde comme solides et d'une bonne forme, l'inclinaison à l'extrémité des douves a été trouvée d'environ 7 degrés; elle va ensuite en diminuant jusqu'au milieu, où elle est nulle.

» Dans le système de M. Fournerie, les douves, à leur extrémité et dans toute la partie rectiligne, ont une inclinaison qui est précisément égale au demi-angle au centre de courbure $\alpha = 7^{\circ}\frac{1}{2}$. Elle diminue dans la partie circulaire et devient nulle à la bonde.

» Quand l'arc de cercle occupe seulement le tiers de la longueur du tonneau, comme nous l'avons supposé, l'inclinaison, à l'extrémité des douves et dans toute la partie rectiligne, qui est alors de $6^{\circ}51'$, s'approche beaucoup de l'inclinaison de 7 degrés, employée dans la bonne tonnellerie.

» Si l'on prend dans toute la longueur du tonneau pour courbe méridienne un arc de cercle, d'ellipse, de parabole, on tombe encore sur la formule $V = \pi\frac{L}{3}[2R^2 + r^2]$, qui donne exactement la capacité du tonneau elliptique, et avec une grande approximation les volumes du tonneau parabolique et du tonneau circulaire; ce dernier, le plus grand de tous à dimensions égales, est le seul dont la capacité surpasse un peu $\pi\frac{L}{3}[2R^2 + r^2]$. Mais, dans ces trois espèces de tonneaux, l'inclinaison extrême des douves, qui s'élève de 11 à 12 degrés, est beaucoup trop forte. Sous ce rapport, on doit accorder la préférence à l'arc de cercle combiné avec la ligne droite pour former les douves des tonneaux. L'arc de cercle est d'ailleurs bien plus facile à tracer que l'ellipse et la parabole.

» Après l'examen du travail de M. Fournerie, et les développements dans lesquels nous venons d'entrer, nous croyons que, sans d'autres secours que les procédés ordinaires de la tonnellerie, on peut parvenir à construire des tonneaux de même forme, avec des dimensions bien déterminées et des contenances qui seraient toujours des multiples décimaux du litre.

Conclusion.

» Nous proposons à l'Académie de remercier M. Fournerie de la communication qu'il lui a faite sur la construction métrique des tonneaux, et de l'engager à continuer des travaux qui peuvent donner à l'Administration

les moyens de faciliter la perception de l'impôt et d'opérer une réforme très-importante. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Lecanu**, *ayant pour titre :* Nouvelles études chimiques sur le sang.

(Commissaires, MM. Dumas, Andral, Thenard rapporteur.)

« L'auteur du Mémoire dont nous avons à rendre compte a déjà fait des observations remarquables sur le sang; il est parvenu, dans des recherches qui datent de 1830, à en extraire la matière colorante, qu'il a étudiée avec soin et qu'on a depuis désignée sous le nom d'*hématosine*.

» Aujourd'hui il se propose de résoudre les trois questions suivantes :

» 1°. Le sang, d'après l'analyse microscopique, n'étant évidemment formé que de globules rouges ou bruns rouges tenus en suspension dans un liquide jaunâtre et limpide, appelé *sérum*, est-ce dans les globules ou le sérum, ou tout à la fois dans ces deux liquides, que se trouve la fibrine?

» 2°. Comment parvenir à séparer complétement les globules sanguins du sérum au milieu duquel ils nagent et roulent sans cesse pendant la circulation dans les animaux vivants?

» 3°. Quelle est la composition chimique des globules sanguins?

» Ces trois questions sont importantes.

» L'auteur résout la première d'une manière fort simple. S'étant assuré que le sulfate de soude en dissolution concentrée s'oppose à la précipitation de la fibrine, et est sans action sur les globules du sang, il reçoit le sang à la sortie de la veine ou de l'artère dans de l'eau saturée de sulfate de soude à + 12 degrés, puis il filtre le liquide à travers le papier joseph. Tous les globules restent sur le filtre. Le sérum, au contraire, tenant en dissolution toute la fibrine, passe à travers; et lorsqu'on vient à l'étendre de huit à neuf fois son volume d'eau, la fibrine s'en précipite tout entière en filaments gélatineux; il n'en reste point ou il n'en reste tout au plus que des traces dans la liqueur filtrée. Or, comme on verra tout à l'heure que les globules ne contiennent point de fibrine, il s'ensuit que cette substance ne fait partie que du sérum.

» Mais comment se procurer tous les globules sanguins purs, ou plutôt comment les séparer complétement du sérum dans lequel ils sont tenus en suspension?

» Les globules possèdent une propriété remarquable, c'est de ne pou-

voir être attaqués par les dissolutions salines, et surtout par la solution saturée de sulfate de soude. Il suffira donc de les laver avec cette solution, à la température de + 12 degrés, pour enlever tout le sérum qui pourrait être adhérent à leur enveloppe. Déjà le sulfate de soude avait été employé pour opérer cette séparation; mais on commençait par extraire la fibrine en battant le sang, puis, après avoir ajouté le sulfate de soude au sang battu, les globules en étaient séparés par le filtre.

» Enfin, quelle est la composition des globules sanguins?

» Ils contiendraient, suivant l'auteur, jusqu'à huit substances diverses :

» 1°. De l'hématosine;

» 2°. Beaucoup d'une substance qui a été signalée par Berzelius, par MM. Gmelin et Mudler, et qu'ils ont nommée *globuline;*

» 3°. Très-peu d'albumine;

» 4°. Une matière fibrineuse qui leur sert d'enveloppe;

» 5°. Une matière animale dite *extractive* et soluble dans l'alcool et l'éther;

» 6°. Une matière grasse;

» 7°. Divers sels, au nombre desquels sont des chlorures, des phosphates et des carbonates alcalins;

» 8°. De l'eau qui, sauf l'enveloppe, tient toutes ces matières en dissolution.

» La propriété qu'a l'eau de dissoudre les globules, moins leur enveloppe, permet d'isoler celle-ci. Lorsque ensuite la liqueur filtrée est soumise à l'ébullition, l'hématosine, la globuline, l'albumine se coagulent; la matière dite extractive, les sels, la matière grasse restent, au contraire, en dissolution. De là les moyens de grouper les substances immédiates qui constituent les globules, et de les séparer ensuite en mettant à profit l'action qu'exercent sur elles les différents dissolvants. C'est ce qu'a essayé de faire avec soin M. Lecanu.

» Parmi les diverses substances immédiates qui, par leur réunion, composent les globules sanguins, il en est qui méritent de fixer un instant l'attention de l'Académie.

» Au premier rang est l'hématosine. Dans l'état où elle avait été obtenue par l'auteur en 1830 et 1837, elle contenait encore de l'albumine. M. Lecanu parvient à l'en séparer. Ainsi purifiée, l'hématosine, substance si remarquable, est soluble dans l'alcool concentré; elle se dissout même très-facilement dans l'éther à la température ordinaire, en lui donnant une belle couleur rouge de sang, et s'en dépose par l'évaporation spontanée

sous forme de petites lamelles d'éclat métallique et de couleur améthyste, tout à fait semblables à l'argent rouge.

» Vient ensuite la globuline. Signalée, comme nous l'avons dit précédemment, par Berzelius, M. Gmelin et M. Mudler, M. Lecanu l'a mieux caractérisée et a démontré qu'elle constituait une grande partie des globules et ne faisait point partie du sérum; elle se distingue, d'ailleurs, de l'albumine, avec laquelle elle a de grands rapports, par la propriété qu'elle a de se dissoudre à chaud dans l'alcool à 20 degrés, et de ne pas être précipitée par le sous-acétate de plomb.

» La matière fibrineuse doit être aussi l'objet de quelques remarques; c'est elle qui forme l'enveloppe des globules sanguins et qui permet de concevoir comment il peut se faire que les globules soient si solubles dans l'eau et la teignent à l'instant en un beau rouge, tandis qu'ils ne colorent ni le sérum, au milieu duquel ils nagent, ni l'eau saturée de sels et surtout de sulfate de soude. La cause en est évidente : c'est que la matière fibrineuse constitue une sorte de membrane, imperméable soit au liquide albumineux, soit aux dissolutions salines; et si, quand on fouette le sang à la manière des bouchers, il reste coloré, c'est sans doute parce qu'on brise l'enveloppe des globules, et qu'alors rien ne s'oppose plus à leur mélange avec le sérum.

» Aussi, lorsqu'après avoir violemment agité le sang, on abandonne le liquide au repos, la matière fibrineuse se dépose-t-elle en lamelles incolores, translucides, à reflets nacrés, flexibles et malléables au plus haut degré.

» La substance dont elle se rapproche le plus, et avec laquelle on serait tenté de la confondre, est la fibrine. Cependant elle en diffère, surtout par sa résistance à l'action dissolvante de la potasse caustique. L'eau, chargée d'un dixième de son poids d'alcali, dissout même à froid la fibrine hydratée, et ne dissout même pas l'enveloppe des globules à la température de l'ébullition.

» Enfin, disons un mot de l'albumine des globules. N'est-il pas extraordinaire que les globules sanguins en contiennent si peu, lorsque le sérum dans lequel ils nagent en est presque entièrement formé, et ne serait-on pas autorisé à soupçonner jusqu'à un certain point qu'elle pourrait peut-être ne provenir que de ce que les globules en auraient absorbé une quantité sensible?

» Quoi qu'il en soit, il ressort évidemment de ces observations que les

matières animales qui composent le sérum sont essentiellement différentes de celles qui composent les globules sanguins.

» Le sérum ne contient que de l'albumine et de la fibrine; point de globuline, point d'hématosine. Les globules sanguins ne contiennent au contraire que de l'hématosine, de la globuline, de la matière fibrineuse, point de fibrine, peu d'albumine.

» Tels sont les principaux faits qu'a observés M. Lecanu. Il a le projet de continuer ses recherches : nous ne saurions trop l'y encourager.

» En effet, que de questions encore à éclaircir ou à résoudre? Qu'il nous soit permis d'en indiquer quelques-unes.

» 1°. Refaire et répéter plusieurs fois l'analyse des divers sangs veineux et celle du sang artériel, en tenant compte, autant que possible, des influences qui pourraient en modifier la composition;

» 2°. Constater avec grand soin la différence qui existe entre la nature de l'un et celle de l'autre;

» 3°. Déterminer la proportion des principes constituants de l'hématosine, de la globuline et de l'enveloppe des globules sanguins;

» 4°. En quoi l'hématosine du sang artériel diffère-t-elle de l'hématosine du sang veineux?

» 5°. Quelle est l'action qu'exercent l'oxygène et les principaux gaz sur le sang veineux et le sang artériel?

» 6°. Le sang veineux est-il transformé en vrai sang artériel dans son contact avec l'oxygène, hors de la circulation? Le sang artériel est-il ramené à l'état de sang veineux par l'action du gaz azote, du gaz carbonique, du gaz hydrogène, dans les mêmes circonstances?

» 7°. Quelle est la densité du sérum et celle des globules sanguins dans la même espèce de sang?

» 8°. Pourquoi le sang abandonné au repos se prend-il en masse, même lorsqu'on le maintient au degré de la chaleur animale, et qu'on le met en mouvement? Comment se fait-il que les sels du sérum, qui tiennent la fibrine en dissolution dans les artères et les veines, de concert avec l'albumine peut-être, cessent de la dissoudre quand le sang en est extrait? L'air entre-t-il pour quelque chose dans ce phénomène extraordinaire?

» 9°. En quoi les matériaux du sang diffèrent-ils réellement des matériaux du chyle et de ceux de la lymphe?

» 10°. Comment s'opère la transformation du chyle et de la lymphe en sang?

» 11°. N'y aurait-il pas quelque analogie entre l'enveloppe des globules et la substance qui constitue les veines et les artères?

» 12°. Nous ne saurions trop recommander aux physiciens de rechercher dans des phénomènes d'optique, entre autres dans celui des anneaux colorés, la mesure des dimensions des globules du sang; ils trouveront à ce sujet des remarques intéressantes dans l'ouvrage du célèbre docteur Thomas Young, intitulé : *Medical Litterature*. (Question proposée par M. ARAGO.)

» Toutes ces questions, et tant d'autres encore qu'on pourrait y ajouter, sont d'une haute importance. Déjà même elles ont fait, pour la plupart, l'objet des recherches d'hommes très-distingués. Mais le sang joue un si grand rôle dans l'économie animale, qu'on ne saurait trop s'en occuper. C'est un sujet d'étude auquel la vie tout entière d'un physiologiste habile, d'un savant chimiste, pourrait être consacrée avec fruit. Une remarque nouvelle, quand elle s'applique à la nature ou aux fonctions du sang, n'est jamais sans une réelle valeur.

» Aussi lira-t-on avec un grand intérêt les observations que M. Lecanu a faites sur l'existence et la dissolution de la fibrine dans le sérum; sur le moyen simple et ingénieux qu'il emploie pour démontrer ce fait important; sur l'hématosine qu'il parvient à obtenir pure, et qui est si riche en couleur, qu'elle entre à peine pour 0,32 dans la composition de 100 parties de sang; sur la globuline, dont on ne trouve aucune trace dans le sérum, quoique très-abondante dans les globules sanguins; sur la production de la couenne (dite *inflammatoire*); enfin, sur la matière fibrineuse qui sert d'enveloppe aux globules, et qui, perméable à l'eau, l'est complétement au sérum ou à l'eau chargée de sels de nature différente.

» C'est pourquoi nous n'hésitons pas à proposer à l'Académie de décider que le Mémoire de M. Lecanu sera imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

BOTANIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. PARLATORE,** professeur de botanique à Florence, *ayant pour titre :* Sur le Papyrus des anciens et sur le Papyrus de Sicile.

(Commissaires, MM. Brongniart, Richard, de Jussieu rapporteur.)

« Le Papyrus, par son emploi dans l'antiquité, a fixé l'attention des savants et donné lieu à de nombreux écrits. Les botanistes se sont occupés

de la plante qui le produisait, et, d'après les ouvrages les plus récents, il ne semblait rester à son sujet aucun doute. C'était une espèce de *Cyperus,* qu'on cultive sous le nom de *C. papyrus* dans beaucoup de jardins, que beaucoup de voyageurs ont pu voir croissant naturellement sur certains points de la Sicile, où on le trouverait aujourd'hui plus facilement qu'en Égypte.

» Cependant, en remontant plus haut, on trouve plus d'incertitude et moins d'accord entre les auteurs, qui semblent reconnaître plusieurs espèces distinctes de Papyrus, les uns dans l'Égypte même, à l'exemple de Théophraste; les autres d'après les différents pays dont on l'avait cité comme originaire. C'est vers cette distinction que paraissait incliner Bernard de Jussieu, qui fournit, pour la dissertation du comte de Caylus sur le Papyrus, la discussion des opinions émises par les botanistes et ses propres observations. Il sut reconnaître la différence du Sar de Théophraste avec le vrai Papyrus d'Égypte, et soupçonner celle de ce dernier avec le Papyrus de Sicile, mais en étendant, d'autre part, au loin et à tort les limites de sa patrie, puisqu'il penchait à le confondre avec une espèce nouvellement apportée de Madagascar.

» M. Parlatore, qui avait eu souvent l'occasion d'observer le Papyrus en Sicile, le comparant à des échantillons recueillis en Nubie, fut frappé de certains caractères qui pouvaient établir entre les plantes d'origine diverse une distinction nette et facile. Il soumit alors à un nouvel examen les passages de tous les écrits originaux, qu'il put éclairer à l'aide de cette nouvelle lumière, et il reconnut qu'il y était question tantôt de l'une, tantôt de l'autre espèce; que la Nubienne était la seule qui eût été réellement observée en Égypte, et qu'elle constituait, en conséquence, le véritable Papyrus des Égyptiens ou du Nil. C'est le sujet du Mémoire qu'il a présenté à l'Académie des Sciences, et que nous sommes chargés d'examiner.

» Il commence par décrire complétement dans tous ses détails le Papyrus de Sicile, dont il recherche l'origine et la distribution actuelle; il décrit ensuite comparativement le Papyrus de Nubie, recueilli par M. Figari, qui lui a fourni, avec ses échantillons, des notes pleines de sagacité et d'intérêt; puis, ayant appris à les distinguer, il recherche laquelle est le Papyrus d'Égypte, et c'est là que se placent l'examen et la discussion de tous les auteurs qui l'ont précédé et par lesquels il arrive aux conclusions que nous avons annoncées.

» La description de l'espèce sicilienne, d'ailleurs extrêmement détaillée et complète, nous a présenté une légère omission relativement au degré de

composition de l'ombelle, à la base de laquelle se montre une série de folioles ou bractées tristiques, répondant par leur milieu aux trois angles de la tige. Or, de l'aisselle de chacune de ces bractées partent des rameaux, au nombre de dix à trois, ceux que termine l'ombellule; et cette disposition, propre à expliquer la nature de la gaîne qui enveloppe à sa naissance chacun de ces rameaux, et n'est autre chose qu'un rudiment de feuilles, démontre que l'ombelle générale est doublement composée. C'est ce que Cyrillo avait vu et exprimé dans sa grande monographie du *Cyperus papyrus*, dans lequel, au reste, il n'a su voir que la plante sicilienne. Nous avons signalé ce caractère, parce qu'il serait possible qu'on trouvât quelque lumière de plus dans cette comparaison des ombelles secondaires.

» La Sicile n'est pas la véritable patrie de cette espèce de *Cyperus*. En effet, une plante que signalaient à l'attention sa grandeur, son élégance, son port si caractérisé et surtout sa ressemblance avec le Papyrus d'Égypte, n'aurait pu échapper à l'observation dans un pays aussi peuplé et aussi civilisé. Or, on n'en trouve aucune mention dans les auteurs anciens qui ont pu traiter de l'histoire naturelle, de l'agriculture ou de la topographie, non plus que dans les poëtes bucoliques. C'est dans la relation d'un voyage fait au xe siècle en Sicile par l'Arabe Ebn-Haucal, qu'on rencontre la première mention du Papyrus autour de Palerme, où, depuis cette époque, nous le trouvons cité à plusieurs reprises et même donnant son nom à une petite rivière dont il garnissait les rives. Cette rivière et les étangs qui s'y rattachaient furent détruits par des travaux d'assainissement en 1591, et les Papyrus durent l'être en même temps, quoiqu'il doive en avoir survécu une certaine partie près d'un siècle plus tard, comme le prouve une Lettre de Boccone à Ange Buonfanti, datée de 1674. Un de vos Commissaires se trouve posséder un manuscrit de deux botanistes siciliens (1), dont l'un est précisément ce même Buonfanti et l'autre un droguiste de Palerme, un peu plus ancien, du nom de de la Motta. Un passage relatif au Papyrus vient en confirmation de celui de Boccone, en constatant l'existence antérieure près de Palerme des Papyrus qu'on y rencontrait alors encore, quoiqu'en moindre nombre; il parle aussi de l'intervention que les Arabes auraient eue dans leur plantation, et attribue leur origine à l'Égypte d'après une assez singulière preuve, la

(1) *In icones Matthiæ Lobelii, Antonini de la Motta et Angeli Matthæi de Bonfante Observationes*. Panormi, 1665. Ce manuscrit, de 120 pages petit in-folio, offre quelque intérêt, surtout par l'indication des localités d'un assez grand nombre de plantes siciliennes.

découverte d'un petit crocodile dans cette rivière sicilienne (1). Aujourd'hui, ce n'est que vers la côte orientale qu'on rencontre le Papyrus, sur trois points, dont le plus connu est la source Ciane, sur le fleuve Anapo, au voisinage de Syracuse. Il ne devait pas y exister en 1624, car une description très-détaillée de la source Ciane, à cette époque, n'en fait pas mention. Il put y être transporté plus tard de lieux peu distants : S. Cosimano, la Madellana, où Boccone nous le représente comme très-abondant en 1674.

» Le Papyrus se trouve dans plusieurs anciens ouvrages botaniques désigné par l'épithète *syriaca;* et, en effet, il a été observé dans diverses parties de la Syrie. La mention qu'en fait Théophraste, et Pline après lui, y prouve son antique existence, et, d'une autre part, sa comparaison avec celui de Sicile ne laisse aucun doute sur leur identité. Il est donc à croire que c'est là sa véritable patrie, et que c'est de là qu'il a été transporté en Sicile, probablement par les Arabes.

» Il est vrai que Pline le signale encore sur les bords de l'Euphrate, où Guilandini, auteur d'un livre assez considérable et plein d'érudition sur cette matière, dit l'avoir recueilli lui-même. Mais la confusion qu'il a faite de diverses espèces ne permet pas d'admettre cette assertion comme démonstrative, jusqu'à ce qu'on ait pu en constater la vérité par l'inspection de la plante elle-même, que les voyageurs modernes ne nous ont pas encore rapportée de là. Quant à la Calabre et au lac de Trasimène, où l'on avait indiqué l'existence du Papyrus, ces contrées sont assez connues des botanistes pour qu'on puisse affirmer qu'il n'y existe pas. Il est facile de s'expliquer les illusions auxquelles a pu donner fréquemment lieu la ressemblance de plusieurs grandes espèces de Cyperus.

» M. Parlatore passe ensuite à l'espèce de Nubie, qu'il décrit également dans tous ses détails, auxquels manque encore malheureusement la connaissance des organes de la fructification. En la comparant à celle de Syrie et

---

(1) *Papyrus nilotica.* Si ha, che si ritrovi al fiume grande di Mascali. In Palermo è un fiume che dal nome di questa pianta si chiama *Papireto*, e dal fiume è nominata Papireto ancora una contrada. Alla sponda di questo fiume e nel suo letto ancora nascea questa pianta. Oggi pero il fiume è coperto e la contrada ripiena di case ed edifizi. Oggi nel 1632, verdeggia nel giardino del Papireto di Palermo dove fù da Mori piantato. (De la Motta.)

Ma ben questa pianta si ritrova al fiume di Favara 4 miglia lunge dalla città ed in alcuni giardini di particolari. E perchè questa pianta non germoglia altrove se non lungo il Nilo di Egitto e nel fiume Papireto di Palermo, si ritrovò nel nostro secolo un picciolo coccodrilo che parimente non si ritrova che nel Nilo. (Bonfante.)

de Sicile, on voit que dans celle-ci les tiges s'élèvent de 14 à 16 pieds, que les rayons de l'ombelle se dirigent en tous sens, les inférieurs en bas, les supérieurs en haut, les moyens dans toutes les directions intermédiaires, de manière que son ensemble figure une tête ou un goupillon; que chaque rayon, très-long, porte à son sommet trois lanières ou bractées beaucoup plus courtes que lui, qui ne dépassent que de moitié les épis florifères; qu'au contraire, dans l'espèce nubienne les tiges excèdent rarement 6 pieds, et sont garnies inférieurement de graines ou de feuilles dans une plus grande longueur. Les rayons de l'ombelle se dirigent tous de bas en haut, de manière qu'elle figure un pinceau ou une gerbe latéralement inclinée; chacun d'eux plus court, porte quatre, cinq ou même six bractées plus longues que lui, et qui doivent répondre à autant d'épis.

» Nous ferons remarquer que, dans l'espèce la mieux connue, celle de Sicile, il arrive souvent que les fleurs avortent et que l'ombelle reste stérile; ce qui a lieu fréquemment dans nos jardins, et particulièrement cette année. Alors les rayons restent assez courts, tandis que les lanières ou bractées acquièrent une très-grande longueur, et quelquefois on en observe quatre au lieu de trois. Ces ombelles stériles se rapprochent donc, par un de leurs caractères, de celles de l'espèce nubienne (qui n'ont pas été trouvées avec leurs fleurs); la direction des rayons reste donc un caractère plus essentiellement distinctif. Cette stérilité fréquente de l'ombelle s'observe également dans quelques espèces voisines, comme dans celle de Madagascar. C'est sous cette forme que Caylus la fit figurer à la suite de sa Dissertation (*fig.* 3), ainsi que celle de Sicile (*fig.* 2), dont la *fig.* 1 représente un échantillon florifère (1).

» La distinction des deux espèces une fois admise, il s'agissait de déterminer laquelle était réellement celle d'Égypte. La question n'offrirait aucune difficulté et se fût résolue d'elle-même, si le Papyrus existait encore en Égypte; mais il ne s'y trouve plus aujourd'hui, en ayant disparu peu à peu avec son usage. Il ne figure pas dans la Flore de Delile, et M. Figari, dont l'attention était éveillée sur ce point, l'a vainement cherché hors de la Nubie. Il explique le témoignage contraire de quelques voyageurs par cette confusion si facile dont nous avons signalé plus haut la cause, et pense qu'ils ont pris pour Papyrus une autre belle espèce de Cyperus (*C. dives*,

(1) La *fig.* 4 représente une tout autre espèce, le *Cyperus æqualis*, Vahl, originaire aussi de Madagascar. Ces points ont été vérifiés sur les échantillons mêmes qui ont servi à ces dessins.

Delile) fréquente sur les bords du Nil. Nous avons vérifié, d'après l'Herbier de Vaillant, que c'est à elle que se rapportent deux plantes de Lippi, citées par Bernard de Jussieu.

» Il était naturel de supposer que l'espèce égyptienne devait être plutôt celle qui habite encore les bords du Nil, en remontant son cours; c'est ce qu'admet M. Parlatore, et la preuve la plus forte qu'il en ait donnée est tirée de l'examen de deux ombelles de Papyrus extraites de tombeaux égyptiens. Elle nous paraît plus convaincante que celle que lui fournit la forme en pinceau qu'offrent les extrémités de Papyrus dans les figures hiéroglyphiques ou autres, lesquelles ne sont pas toujours une représentation bien authentique de la nature.

» Mais dans les siècles passés, le Papyrus se trouvait encore en Égypte. Les descriptions et les figures données par quelques voyageurs, comme Prosper Alpin par exemple, en font foi. Les deux espèces ont donc dû s'offrir tour à tour aux botanistes, et être enregistrées dans leurs ouvrages. Il s'agit de constater celle dont chacun a parlé. C'est ici que se trouve la discussion de tous les passages recueillis avec une grande érudition, et d'après laquelle l'auteur fait à chacun sa part. Nous ne le suivrons pas dans les détails de ce savant examen, et il nous suffira d'arriver à ses conclusions, que, depuis Théophraste, toutes les fois que les auteurs ont parlé de la plante d'Égypte, ils ont plus ou moins clairement reproduit les caractères de celle de Nubie; qu'en conséquence, c'est à celle-ci que doit être réservé le nom de *Cyperus papyrus*, tandis qu'il appelle *C. syriacus* celle de Syrie ou de Sicile. Celle-ci, au reste, aurait pu sans doute servir aux mêmes usages, comme le prouvent les essais de fabrication de papier à la manière antique, faits à Syracuse de notre temps même; et il est probable qu'on eût tiré encore le même parti de la moelle de plusieurs autres grandes espèces.

» Ce sujet, qui intéresse les érudits autant que les naturalistes, a déjà été traité sous un autre point de vue dans deux autres Mémoires français: en 1759, celui de Caylus, que nous avons cité, et dont l'Académie des Sciences peut revendiquer une partie par la collaboration d'un de ses Membres; dans ces dernières années, celui de M. Dureau de la Malle, qui fait partie des Mémoires de l'Institut parmi ceux de l'Académie des Inscriptions (1). Nous pensons que le travail de M. Parlatore les complète utilement, qu'il mérite, par l'étendue des recherches et la nouveauté de

(1) Vol. XIX, 1re partie, p. 140-183. La figure jointe est celle de l'espèce de Sicile.

quelques-uns des résultats, l'approbation de l'Académie, dont nous lui proposons de lui donner le témoignage par l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Chemin de fer hydraulique avec distribution d'eau et irrigations; par* **M. L.-D. Girard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes, Séguier.)

« § 1. Le nouveau mode de propulsion repose sur le principe de la transmission de la puissance des chutes d'eau aux turbines hydrauliques, que nous avons appelé principe de la déviation libre de la veine liquide, dans nos précédentes communications à l'Académie (*voir* les *Comptes rendus* des séances du 6 octobre 1851 et 23 février 1852).

» Pour en réaliser l'application à la propulsion sur les chemins de fer, on fixe, sous la ligne des wagons, deux séries rectilignes d'aubes courbes, l'une qui sert pour la marche en avant, et l'autre pour la marche en arrière.

» Le long de la voie règne un gros tuyau en fonte, enterré, mis en communication avec des pompes, qui sont mues, soit par des chutes d'eau, soit par des machines à vapeur fixes (Cornouailles), de manière à fournir l'eau à haute pression destinée à faire marcher le convoi. Les machines seront placées à des distances d'environ 20 000 mètres, en moyenne, l'une de l'autre.

» Sur ce tuyau sont placés à des distances variables (100 mètres au plus), selon le profil de la voie, des prises d'eau aboutissant chacune à un distributeur à deux becs dirigés en sens opposés. Les jets d'eau lancés par les distributeurs, agiront sur la concavité des surfaces courbes en série rectiligne, seront déviés sur ces surfaces d'environ deux angles droits, et pousseront le train auquel ces surfaces sont fixées, suivant la direction du bec ouvert.

» On fait connaître, dans le Mémoire, le mode d'action des distributeurs pour produire la manœuvre du convoi, pour la marche en avant et en arrière, pour la mise en train ou l'arrêt.

» Une vitesse de marche de 20 mètres par seconde correspondant à une vitesse de 40 mètres de l'eau motrice injectée, il y aura une pression effec-

tive de 8 atmosphères dans le tuyau. Sous cette pression, un jet de petite dimension, débitant 200 litres par seconde, développera une force de 160 chevaux utiles, suffisante pour un train de voyageurs marchant à 72 kilomètres à l'heure sur un chemin de niveau. Avec cette vitesse de 20 mètres par seconde, le tiroir distributeur doit s'ouvrir dans un dixième de seconde. Le Mémoire montre que cette condition peut être remplie, sans que l'inertie de la masse d'eau à mettre en mouvement influe d'une manière appréciable sur la vitesse de l'eau injectée pendant cette période de l'ouverture du tiroir.

» D'après le principe rappelé ci-dessus, cette vitesse du convoi pourra être maintenue, malgré les variations de pression, même considérables, qui pourront résulter du profil en long de la voie.

» § 2. Les principaux avantages de ce système sont les suivants :

» 1°. La force propulsive, agissant régulièrement et dans l'axe même du convoi, annule les mouvements de lacets et autres, d'où moins de chances de déraillement, moins de fatigues et de dangers pour les voyageurs.

» 2°. La suppression de la locomotive complète toute sécurité à cet égard ; cette suppression assure une longue durée au matériel des voies existantes et permettra de faire ce matériel plus léger dans les applications du système proposé.

» 3°. En supprimant les mouvements de lacets et autres, on détruit l'un des obstacles les plus puissants à l'accroissement de la vitesse. On arrive au même but, par la suppression du poids mort de la locomotive et de son tender, par la facilité de l'arrêt et la mise en train, par l'absence du temps perdu pour prendre de l'eau et du coke, et enfin, par la concentration de la puissance propulsive (à l'aide de prises d'eau suffisamment rapprochées) aux points où se présentent les plus grandes résistances. A cet effet, des réservoirs d'air seront disposés aux endroits convenables pour emmagasiner la force des machines fixes, et assureront la régularité du mouvement des eaux alimentant les distributeurs.

» 4°. Le conducteur du train, placé sur le premier wagon, peut facilement, par une manœuvre analogue à celle d'un gouvernail, produire la marche en avant, la marche en arrière. S'il veut modérer sa vitesse, il peut passer, sans les ouvrir, un ou plusieurs injecteurs ; il a, indépendamment du frein, un moyen très-énergique d'arrêter, en faisant agir l'eau en sens inverse de la marche.

» 5°. Chaque wagon portant ses deux séries d'aubes pour la marche en avant et en arrière, les trains peuvent se composer comme on veut, les

manœuvres de gare deviennent faciles, et la plupart des plaques tournantes peuvent être supprimées. Le train peut se diviser sur le parcours ou se grouper au retour, très-promptement.

» 6°. Par la facilité de parcourir la voie rapidement avec un seul wagon, la surveillance de la ligne est rendue plus aisée et plus efficace.

» Le Mémoire indique les moyens de parer à tout accident, tels que rupture de tuyau, engorgement par la gelée, dérangement d'un tiroir, etc., sans entraver le service.

» § 3. Passant ensuite à la comparaison entre le système actuel et le système proposé pour un chemin de fer établi, avec des rampes variables de zéro à $0^{m},010$, on prouve :

» (*a*). Que sur une rampe de $0^{m},010$, à consommation de charbon égale pour la locomotive et la machine à vapeur fixe, et à vitesse de marche égale (14 mètres par seconde), le propulseur entraînera quatre fois et demie la charge remorquée par la locomotive;

» (*b*). Que sur le même chemin, lorsqu'on passera sur une rampe intermédiaire entre zéro et $0^{m},010$, l'effet relatif obtenu restera le même. L'augmentation de vitesse qui aura lieu naturellement est indépendante de ce fait.

» D'où il suit que, les frais de traction diminuant, on pourra abaisser le prix de transport, par suite activer la circulation et faciliter à un haut degré les transactions commerciales.

» § 4. L'adoption du chemin de fer hydraulique aurait encore deux conséquences importantes : on pourrait, 1° faire des distributions d'eau générales, à haute pression, dans toutes les localités traversées par le chemin de fer; opérations très-avantageuses pour les villes auxquelles elles épargneraient les frais d'établissement et d'entretien de machines spéciales; 2° recueillir l'eau, qui a servi à la propulsion, dans les fossés qui bordent la voie, pour l'employer aux irrigations. »

PHYSIQUE. — *Notes additionnelles au troisième Mémoire sur la sursaturation des dissolutions salines; par* **M. H. Lœwel.**

(Commissaires précédemment désignés : MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

M. Chevreul communique à l'Académie les résumés de deux Notes que M. H. Lœwel lui a adressées de Munster (Haut-Rhin), à la date du 15 et du 25 juin.

« M. H. Lœwel avait observé déjà, dans le Mémoire qu'il a communiqué à l'Académie :

» 1°. Que l'air atmosphérique, dans l'état naturel où il se trouve par un temps pluvieux et par un temps extrêmement sec, a la même aptitude pour déterminer la cristallisation d'une solution sursaturée de sulfate de soude.

» Quand l'air jouit de cette aptitude, M. Lœwel dit qu'il est *dynamique*. Il est *adynamique* quand il l'a perdue ;

» 2°. Que les cristaux de sulfate de soude ainsi produits renferment 10 atomes d'eau, tandis que lorsqu'ils l'ont été en faisant passer de l'air *seché artificiellement* et adynamique dans une solution sursaturée, ils ne renferment que 7 atomes d'eau, et que ceux-ci n'ont pas, comme les premiers, la propriété de déterminer instantanément la cristallisation d'une solution sursaturée dans laquelle on les plonge ;

» 3°. Que si l'air naturel perd la propriété dynamique lorsqu'on le sature de vapeur d'eau ou qu'on l'en prive absolument, en le faisant passer dans des tubes humides ou remplis de corps dessiccatifs, cela tient au frottement qu'il éprouve contre les surfaces au contact desquelles il est exposé.

» Il a conclu de ses expériences que ce n'est point en concentrant par évaporation les solutions salines sursaturées, que l'air en détermine la cristallisation, ainsi que l'ont prétendu *M. Goskinski* et *M. Selmi*.

» M. H. Lœwel ajoute de nouveaux faits à l'appui de cette conclusion.

» 1°. Si, dans un premier tube, on sature l'air de vapeur d'eau, et que, dans un second tube, on l'en dépouille absolument, l'air est devenu adynamique ;

» 2°. Il n'est point devenu adynamique en s'échauffant par la chaleur développée dans sa dessication par la potasse caustique ;

» 3°. L'air devient adynamique en passant dans un tube de $0^m,4$ à $0^m,5$ de longueur sur $0^m,015$ à $0^m,018$ de diamètre, rempli de coton : expérience bien propre à démontrer que c'est par le frottement que l'air perd sa propriété dynamique ;

» 4°. Que cet air arrive dans la solution, raréfié ou plus condensé qu'il ne l'est dans l'atmosphère, ou enfin également condensé, la cristallisation ne s'opérera pas dans ces trois cas. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Remarques à l'occasion d'une communication récente de* M. Ed. Robiquet, *sur la fermentation gallique.* (Réclamation de priorité par **M. Larocque.**)

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Ed. Robiquet : MM. Chevreul, Pelouze, Bussy.)

« Dans un Mémoire communiqué à l'Institut, et inséré dans les *Comptes rendus* du 5 juillet dernier, M. Edmond Robiquet annonce que le tannin se transforme en acide gallique sous l'influence d'un ferment qu'il appelle *pectase*, et il donne le nom de fermentation gallique à cette transformation.

» Cette communication n'offre rien de nouveau quant à la transformation du tannin en acide gallique; car, en 1841, j'ai eu l'honneur de lire dans deux Sociétés savantes (la Société de Pharmacie et la Société d'Émulation) un Mémoire sur la fermentation gallique. Ce Mémoire se trouve inséré dans le *Journal de Pharmacie* et dans la *Revue scientifique* du docteur Quesneville pour l'année 1851. Voici, du reste, les principaux points de mon Mémoire :

» 1°. La noix de galle renferme un ferment qui transforme le tannin en acide gallique; ce même ferment détermine également la fermentation alcoolique;

» 2°. Cette transformation du tannin en acide gallique a lieu sans le contact de l'air : j'ai donné à cette transformation le nom de *fermentation gallique;*

» 3°. Tous les corps qui empêchent ou retardent les fermentations putride et alcoolique agissent de la même manière sur le ferment de la noix de galle;

» 4°. Au microscope, ce ferment présente toutes les propriétés physiques du ferment de bière, seulement les globules qui le constituent sont beaucoup plus petits.

» D'après ces faits, je concluais qu'il y avait une grande analogie entre les fermentations alcoolique, putride et gallique. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi du chlorure de baryte pour la conservation des substances animales.* (Extrait d'une Note de **M. Blandet.**)

(Commissaires, MM. Velpeau, Pelouze.)

« On sait que l'hyposulfite de soude et le chlorure de zinc sont l'un et et l'autre employés pour conserver par injections les cadavres humains; j'ai

mis du sang dans une solution concentrée de l'un et de l'autre sel, et au bout de quinze jours, au contact de l'air, le sang sentait mauvais avec l'hyposulfite, quoique liquide et noir; le chlorure de zinc l'avait précipité sans mauvaise odeur. J'ai expérimenté un autre sel, chlorure comme le sel de zinc, alcalin comme le sel de soude, le *chlorure de baryte :* ce sel maintient le sang liquide comme le sel de soude, et le conserve sans odeur comme le sel de zinc. »

A cette Note est joint un flacon contenant du sang conservé depuis un mois par ce chlorure.

L'auteur pense qu'on pourrait employer pour l'injection des cadavres humains, auxquels on désire conserver l'aspect d'un corps vivant, du sang rendu imputrescible par le chlorure de baryte.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique annonce que la distribution des prix du concours général entre les Lycées et Colléges de Paris et de Versailles aura lieu le 12 août, et que des places seront réservées pour MM. les Membres de l'Académie qui voudraient assister, en costume, à cette solennité.

M. de Gasparin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du second volume de son *Traité d'Agriculture*, volume qui vient de paraître. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Duméril présente à l'Académie un Mémoire de M. le Dr **Aug. Duméril**, ayant pour titre : *Monographie de la Tribu des Torpédiniens ou Raies électriques.*

« Le but principal de ce Mémoire est l'étude zoologique de tous les Poissons plagiostomes munis d'appareils propres à dégager de l'électricité, et dont la réunion constitue une Sous-Famille ou Tribu très-naturelle dans la grande Famille des Raies. Cette étude y est précédée de considérations sur la structure et sur les fonctions des organes électriques. Les faits les plus récemment acquis à la science, relativement à la disposition anatomique de ces appareils et aux phénomènes physiologiques dont ils sont le siége, s'y trouvent exposés. Les résultats des recherches sur le pouvoir analogue à celui des Torpilles, et dont on suppose que les Raies ordinaires sont douées, y sont aussi consignés.

» Les Raies électriques ont été réunies, pour la première fois, en 1806, dans la *Zoologie analytique*, en un groupe particulier, constituant le genre Torpille; mais ce genre a dû être ensuite divisé, à cause des différences remarquables offertes par les espèces qu'il comprenait.

» L'absence des nageoires dorsales ou épiptères, ou bien leur nombre, quand elles ne manquent pas, ont été le point de départ de la division en trois groupes de ce genre nécessairement élevé au rang de Sous-Famille ou de Tribu. Ce sont MM. Müller et Henle qui ont proposé ce système de classification.

» A l'un des groupes caractérisé par le défaut d'épiptères, on ne peut rapporter que le genre *Temera* de M. Gray. On n'en place qu'un également, le genre *Astrape* de MM. Müller et Henle, dans le deuxième groupe où l'épiptère est unique. Il y a trois genres, au contraire, dans le dernier groupe formé des espèces à deux épiptères : ce sont les genres *Torpille*, Duméril; *Narcine*, Henle; et enfin le genre nouveau nommé *Hypnos*, par M. Aug. Duméril.

» Ce genre, complétement distinct de tous les autres par l'excessive brièveté de la queue, diffère aussi, de la façon la plus tranchée, des deux autres genres rapprochés dans ce même groupe, en ce qu'il offre certains caractères spéciaux aux Torpilles proprement dites, et d'autres, essentiellement caractéristiques des Narcines.

» Le genre Hypnos est représenté au Muséum d'Histoire naturelle par deux individus parfaitement semblables entre eux, rapportés de la baie de Sidney par M. J. Verreaux, et qui ont dû être rangés dans une même espèce nommée, à cause de son système de coloration, Hypnos noirâtre, *Hypnos subnigrum*, A. Dum.

» Parmi les Narcines que M. Henle a, le premier, rassemblées en un genre particulier, M. Aug. Duméril a trouvé dans les riches Collections du Muséum deux espèces nouvelles qu'il a décrites sous les noms de *N. maculée* et de *N. noire*, et il a donné la description de deux autres espèces également inédites, que M. Valenciennes avait antérieurement désignées par les noms de *N. microphthalme* et de *N. macroure*, conservés dans cette Monographie qui comprend ainsi dix-huit espèces de Torpédiniens, huit espèces de plus que dans le grand travail sur les Poissons plagiostomes publié par MM. Müller et Henle, en 1841.

» Des tableaux synoptiques et un dessin de l'*Hypnos noirâtre* sont joints à la Monographie de M. Aug. Duméril. »

M. le Secrétaire général de l'Académie impériale des Sciences de Vienne annonce que cette Académie, depuis sa fondation, a adressé régulièrement à l'Académie des Sciences toutes ses publications, et exprime la crainte que quelques-uns des envois ne soient pas parvenus à leur destination.

L'Académie des Sciences, à laquelle étaient destinées seulement les publications faites par la Section des Sciences physiques et mathématiques, a reçu les tomes I et II des Mémoires (*Denkschriften*), années 1850 et 1851; quant aux Comptes rendus (*Sitzungsberichte*), elle a reçu seulement, pour l'année 1850, les numéros de janvier à juin, avec le numéro de novembre, et pour l'année 1851, les numéros de janvier à juillet.

M. le Secrétaire de l'Académie des Sciences de Hongrie annonce l'envoi des volumes I à VII des *Mémoires* de cette Académie, et des volumes I à III d'une autre publication faite sous les auspices de cette Académie : *Monumenta linguæ hungaricæ antiquæ*. Ces volumes sont déposés sur le bureau.

M. A. Jubinal, député de l'arrondissement de Bagnères-de-Bigorre, prie l'Académie de vouloir bien comprendre la bibliothèque de cette ville dans le nombre des établissements auxquels elle fait don de ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'analyse commerciale du cyanure de potassium; par* **MM. M.-J. Fordos** *et* **A. Gélis.**

« Le cyanure de potassium, tel qu'on le fabrique pour les besoins de l'industrie, est un produit extrêmement impur, qui contient à peine la moitié de son poids de cyanure réel. Sa forme, qui est celle d'une masse fondue, l'expose, plus que tout autre produit, aux sophistications, et pourtant les chimistes n'ont rien entrepris dans le but de découvrir les moyens de constater rapidement sa richesse commerciale.

» L'importance industrielle du cyanure de potassium augmente cependant tous les jours, et sa consommation pour les usages de la galvanoplastie et de la photographie est déjà assez importante pour rendre regrettable cet oubli des chimistes; aussi avons-nous cherché à le réparer.

» Le procédé d'analyse que nous proposons, et dans les détails duquel nous ne pouvons entrer ici, est basé sur l'action que l'iode exerce sur le cyanure de potassium.

» Ces deux corps se combinent rapidement, et chaque équivalent de cyanure de potassium absorbe exactement 2 équivalents d'iode.

» La nature des produits qui se forment dans ce cas est parfaitement connue, et la réaction, qui se représente par la formule

$$CyK + 2I = IK + ICy$$

a été étudiée par Serullas et M. Vœlher.

» Les deux composants du cyanure de potassium se partagent exactement l'iode, et il se produit 1 équivalent d'iodure de potassium et 1 équivalent d'iodure de cyanogène.

» Connaissant la réaction, il nous restait à déterminer les conditions dans lesquelles elle doit être produite pour le but que nous nous proposions, et à indiquer les précautions que l'opération exige; c'est ce que nous avons fait dans le Mémoire détaillé.

» Il fallait aussi nous mettre en garde contre l'action que peuvent exercer sur l'iode les substances étrangères qui se rencontrent dans les cyanures du commerce ou qui y sont ajoutées à dessein. Nous sommes arrivés à ce résultat par l'emploi, dans l'analyse, d'une certaine quantité d'eau de Seltz, qui, par l'acide carbonique qu'elle contient, fait passer les alcalis caustiques et le carbonate de potasse à l'état de bicarbonates composés qui n'absorbent pas l'iode.

» Les essais que nous avons faits par ce procédé ont été très-nombreux, et nous sommes arrivés, à l'aide des indications qu'ils nous ont fournies, à modifier les procédés de préparation du cyanure de potassium employés jusqu'à ce jour; procédés qui ne pouvaient donner que des produits impurs. »

CHIMIE. — *Recherches sur les radicaux oxygénés; par* **M. L. Chiozza.**

« Les recherches que M. Gerhardt a publiées tout récemment sur les acides monobasiques anhydres, ont mis hors de doute que ces acides renferment deux fois le groupe oxygéné, qui préexiste dans l'acide ordinaire.

» La méthode à l'aide de laquelle le benzoate benzoïque, le cuminate cuminique, etc., ont été obtenus, permettait de supposer que l'on obtiendrait les radicaux eux-mêmes en faisant agir les chlorures des groupes oxygénés sur les combinaisons métalliques des aldéhydes. J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le résultat de quelques expériences qui confir-

ment entièrement l'opinion émise par M. Gerhardt sur ce sujet (1).

» Parmi les combinaisons métalliques des aldéhydes, celle que j'ai pu me procurer avec le plus de facilité et sur laquelle j'ai d'abord dirigé mes recherches, c'est le cuminol potassé $C^{10}H^{11}KO$. Cette substance s'obtient aisément en chauffant du cuminol avec du potassium dans un petit creuset de platine muni de son couvercle. On purifie le produit en le pressant entre des doubles de papier à filtrer et en le faisant séjourner pendant quelque temps dans le vide sur de l'acide sulfurique concentré qui absorbe avec avidité le cuminol échappé à l'action du potassium.

» La substance ainsi obtenue, ayant été mise en contact avec une quantité équivalente de chlorure de cumyle, ne tarda pas à se liquéfier, en donnant un mélange homogène, qu'une légère élévation de température rendit pâteux en y déterminant la séparation du chlorure de potassium.

» La masse fut traitée d'abord par l'eau, puis par une solution de carbonate de potasse et enfin agitée avec de l'éther. La couche éthérée renfermant tout le cumyle en solution, ne tarda pas à se rendre à la surface du liquide; on la décanta au moyen d'une pipette et l'on chassa l'éther par une douce chaleur. Il est cependant nécessaire, pour priver entièrement le produit de l'eau qu'il renferme, de le chauffer jusqu'à ce qu'il commence à émettre des vapeurs.

» La réaction entre le cuminol potassé et le chlorure de cumyle s'exprime très-nettement par l'équation suivante :

$$\left.\begin{matrix}C^{10}H^{11}O\\K\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}C^{10}H^{11}O\\Cl\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}C^{10}H^{11}O\\C^{10}H^{11}O\end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix}K\\Cl\end{matrix}\right\}.$$

» Le cumyle se présente sous la forme d'une huile épaisse plus pesante que l'eau. A froid, il ne possède qu'une odeur très-faible; mais quand on le chauffe légèrement, il émet une odeur agréable qui rappelle celle du géranium.

» Il est curieux de voir que le cumyle partage ce dernier caractère avec son homologue, le benzoïle $\left\{\begin{matrix}C^{7}H^{5}O\\C^{7}H^{5}O\end{matrix}\right\}$, obtenu par MM. Ettling et Stenhouse, dans la distillation sèche du benzoate de cuivre.

» Le cumyle s'enflamme difficilement et brûle avec une flamme fuligineuse. Soumis à l'action du froid produit par un mélange de glace et de sel marin, il perd entièrement sa fluidité, si bien que l'on peut retourner le

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie*, tome XXXIV, page 905.

vase sans qu'il se déplace. Dans cet état, il est parfaitement limpide et ne présente aucun indice de cristallisation; en revenant à la température ambiante, il reprend sa fluidité.

» Il est assez soluble dans l'alcool bouillant, tandis qu'il ne se dissout qu'en très-petite quantité dans l'alcool froid.

» Le cumyle entre en ébullition à une température supérieure à 300 degrés, et en se décomposant en acide cuminique et en d'autres produits moins oxygénés, en même temps qu'il reste dans la cornue un résidu charbonneux.

» Soumis à l'analyse, il a donné des nombres qui conduisent aux rapports exigés par la théorie. Sa formule est $C^{20}H^{22}O^{2}$.

» Quand on chauffe doucement du cumyle avec une petite quantité d'hydrate de potasse, il se transforme en cuminate, en même temps qu'il se dégage l'odeur forte et caractéristique du cuminol. Cette réaction s'explique par l'équation suivante :

$$\left.\begin{matrix} C^{10}H^{11}O \\ C^{10}H^{11}O \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} H \\ K \end{matrix}\right\} O = \left\{\begin{matrix} C^{10}H^{11}O \\ H \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} C^{10}H^{11}O \\ K \end{matrix}\right\} O.$$

» J'ai fait quelques expériences dans le but d'obtenir le cumyl-benzoïle $\left\{\begin{matrix} C^{10}H^{11}O \\ C^{7}H^{5}O \end{matrix}\right\}$ et le cumyl-acétyle $\left\{\begin{matrix} C^{10}H^{11}O \\ C^{2}H^{3}O \end{matrix}\right\}$. Mais il m'a été impossible jusqu'à présent d'obtenir ces deux substances dans un état de pureté suffisant pour l'analyse.

» Par l'action du chlorure de benzoïle sur le cuminol potassé, on obtient une huile incristallisable, semblable au cumyle et qui se transforme aisément en cette dernière substance, quand on la chauffe avec une solution de carbonate de potasse. L'eau seule paraît, du reste, opérer cette métamorphose qui n'est accompagnée d'aucun dégagement de gaz.

» Je me propose d'étudier ultérieurement ce qui se passe dans cette réaction, un examen superficiel m'ayant démontré que la solution alcaline enlève au cumyl-benzoïle une substance dont la forme cristalline diffère de celle de l'acide benzoïque et qui apparaît au microscope sous la forme de dendrites opaques, d'un blanc éclatant.

» Enfin je n'ai obtenu que du cumyle en traitant le cuminol potassé par du chlorure d'acétyle ($C^{2}H^{30}$, Cl), et en reprenant le produit par une solution de carbonate de potasse.

» J'espère qu'en continuant ces recherches, je parviendrai à isoler l'acé-

tyle et quelques autres radicaux oxygénés dont il me paraît important de constater l'existence. »

M. Vezu demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* dont l'Académie avait, dans sa précédente séance, accepté le dépôt.

Le paquet ouvert renferme une Note sur les bons effets que l'auteur avait obtenus en employant contre la *maladie des raisins* une dissolution de *protoxyde de sulfate de fer* à la dose de 250 grammes du sulfate pour 20 litres d'eau.

M. Porro, qui, dans un Mémoire sur la théorie des moteurs hydrauliques, présenté à la séance du 2 février dernier, annonçait qu'un moteur, construit conformément à ses principes, avait donné des résultats qui confirmaient pleinement ses principes, transmet aujourd'hui l'extrait d'une Lettre de *M. Gualandi*, ingénieur à Bologne (États Romains), concernant des expériences faites avec une machine de cette espèce de la force de quarante chevaux, expériences qui annoncent un rendement moyen supérieur même à celui qu'on se promettait.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée : MM. Poncelet, Combes, Morin.)

M. Laignel communique les résultats qu'il a obtenus dans des expériences comparatives sur les *locomotives* construites d'après le système ordinaire, et celles qui sont construites d'après le système modifié par lui. Il exprime le désir que ceux des Membres de l'Académie qui s'intéressent aux questions de cette nature veuillent bien assister aux expériences qu'il répétera en leur présence.

M. Lemaistre, d'Aboville, annonce qu'en examinant de nouveau les papiers que lui a laissés son oncle, feu le P. Cotte, dont il est le légataire universel, il en a trouvé plusieurs qui lui semblent de nature à intéresser l'Académie, et qu'il lui adressera, si elle en témoigne le désir. Il rappelle qu'un premier envoi de cette nature, qu'il a fait autrefois à l'Académie, en a été favorablement accueilli.

M. Wattemare adresse une liste de divers ouvrages qu'il a été chargé par diverses Institutions scientifiques des États-Unis et par quelques savants du même pays d'offrir à l'Institut pour sa bibliothèque (*voir* au *Bulletin bibliographique*). Ces livres sont mis sous les yeux de l'Académie.

M. Meret adresse deux Notes, l'une sur les résultats de la *décortication d'une partie du tronc pratiquée sur un pommier infesté du Puceron lanigère*; l'autre sur les *différences de lumière des diverses parties du disque solaire*.

M. Brongniart est invité à prendre connaissance de la première Note, et *M. Babinet* de la seconde.

M. Zalewski demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait lu dans la séance du 12 juillet dernier, Mémoire sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

M. Brachet prie l'Académie de vouloir bien soumettre à l'examen d'une Commission un nouveau Mémoire qu'il lui adresse sous le titre de : *Recherches sur les moyens de populariser le microscope composé achromatique, etc.*

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Regnault.)

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 5; in-4°.

Cours d'Agriculture; par M. le comte DE GASPARIN; tome II; seconde édition. Paris, 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVI; n° 6; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; mai 1852; in-4°.

De l'organisation des Sociétés de prévoyance ou de secours mutuels, et des bases scientifiques sur lesquelles elles doivent être établies, avec une Table de maladie et une Table de mortalité dressées sur des documents spéciaux. Publié sous la direction du comité pour la propagation des Sociétés de prévoyance; par M. G. HUBBARD, Secrétaire du comité. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Essai sur l'influence que les Sciences physiques et chimiques ont exercée sur la connaissance de la nature intime et sur le traitement des maladies; par M. le Dr SAUCEROTTE. Bruxelles, 1852; broch. in-4°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique.*)

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction de M. FRANCIS DE CASTELNAU; 4e partie : *Itinéraire et coupe géologique;* 5e et 6e livraisons. Paris, 1852; in-fol.

Monographie de la tribu des Torpédiniens ou Raies électriques, comprenant un genre nouveau, trois espèces nouvelles et deux espèces nommées dans le Musée de Paris, mais non encore décrites; par M. le Dr AUGUSTE DUMÉRIL; broch. in-8°. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie;* mai 1852; n° 5.)

Thèses de Mécanique et d'Astronomie, présentées à la Faculté des Sciences de Paris le 2 août 1852; *par* M. OSSIAN BONNET. Paris, 1852; in-4°.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 12e livraison; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 17; mai 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 15; 8 août 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 3; 5 août 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 21; 5 août 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; août 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 14; 30 juillet 1852; in-8°.

A' magyar tudos... *Mémoires de l'Académie des Sciences de Hongrie*; tomes I à VII. Pesth, 1833-1847; in-4°.

Regi magyar nyelvemle'kek... *Monuments de l'ancienne langue hongroise*; vol. I à III. Pesth, 1838-1842; in-4°.

M. VATTEMARE adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, les ouvrages dont les titres suivent :

Report... *Rapport de la Commission des Patentes pour* 1850. Wasinghton, 1851; 2 vol. in-8°. (Adressé au nom du Directeur du Bureau des Patentes.)

Wind and current chart... *Carte thermale des vents et courants de l'Atlantique, partie septentrionale, dressée d'après les matériaux déposés aux bureaux de la guerre et de la marine*; 8 feuilles grand in-fol., dernière édition, 1850; *par* le lieutenant MAURY.

Explanations and sailing directions... *Explications et instructions nautiques pour accompagner la grande Carte des vents et courants, approuvées par le* commodore MAURY, Directeur du Bureau de l'Ordonnance et de l'Hydrographie, *et publiées par ordre du Ministre de la Marine*; 1 vol. in-4°, accompagné de 12 planches; *par* le même.

Whale chart... *Carte baleinière; par* le même, *d'après les esquisses des* lieutenants LEIGH, HERNDON, etc.; *publiée sous les auspices du* commodore WARRINGHTON; 1851; grand in-fol.

Catalogue of maps... *Catalogue des cartes existant dans les bureaux du secrétaire d'État, dans ceux de l'ingénieur de l'État et dans la bibliothèque de l'État; publié par ordre de la législature*. Albany, 1851; in-8°. (Adressés au nom du Régent de l'Université de New-York.)

Annual report... *Rapport annuel de l'ingénieur et du géographe de l'État de New-York, sur la statistique des chemins de fer*. Albany, 1851; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société d'agriculture de New-York*. Albany, 1851; 1 vol. in-8°.

Transactions... *Transactions de l'Institut de New-York pour l'année* 1850. Albany, 1851; 1 vol. in-8°.

Eighth... *Huitième rapport annuel de l'Institut américain de New-York, fait au Corps législatif dans la séance du 26 février* 1850. Albany, 1850; 1 vol in-8°. (Adressés au nom de l'Institut américain.)

Report on the... *Rapport sur la géologie de la Caroline du Sud; par* M. TUOMEY. Columbia, 1848; 1 vol. in-4°.

Anniversary... *Discours fait à la séance annuelle de la Société d'agriculture*

de la Caroline du Sud; par M. MITCHEL KING. Columbia, 1846; broch. in-8°.

Monograph... *Monographie des Squalidées fossiles des États-Unis; par* M. R.-W. GIBBES. Philadelphie, 1848; broch. in-4°.

An essay... *Essai sur le Wheat-fly* (Cecidonyia tritici); *par* M. ASA FITH. Albany, 1846; broch. in-8°.

The hessian fly... *Essai sur le Hessian-fly* (Cecidonyia destructor); *par* le même. Albany, 1847; broch. in-8°. (Adressés au nom du Gouvernement de la Caroline du Sud.)

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 44; vol. II; n° 20; 10 juillet 1852.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* vol. XXXIV; titre et tables.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 15; 8 août 1852.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 6; 8 août 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 32; 7 août 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 91 à 93; 3, 5 et 7 août 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 31; 5 août 1852.

La Lumière; 2e année; n° 33; 7 août 1852.

Réforme agricole; n° 46.

ERRATA.

(Séance du 2 août 1852.)

Page 190, ligne 30, *au lieu de* M. BAILLEL, *lisez* M. BAYEL.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 AOUT 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE OPTIQUE. — *Expériences ayant pour but d'établir que les substances douées de pouvoirs rotatoires, lorsqu'elles sont dissoutes dans des milieux inactifs qui ne les attaquent pas chimiquement, contractent avec eux une combinaison passagère, sans proportions fixes, laquelle impressionne toute leur masse, et subsiste tant que le système mixte conserve l'état de fluidité; par* M. Biot.

« Dans les nombreuses expériences que je fis, entre les années 1815 et 1832, pour déterminer les lois suivant lesquelles le pouvoir rotatoire moléculaire s'exerce, j'opérais sur des substances organiques d'une composition mobile, comme les sucres, les gommes, les camphres, les huiles essentielles, que j'évitais soigneusement d'altérer; ce qui m'obligeait à les dissoudre dans des milieux inactifs, et indifférents, tels que l'eau, l'alcool, l'éther, les huiles grasses, qui ne pussent pas les modifier chimiquement, au moins pendant la durée des observations optiques auxquelles je les soumettais.

» Dans ces circonstances, le pouvoir rotatoire spécifique, évalué pour l'unité d'épaisseur et l'unité de poids de chaque substance active, se montrait toujours de même sens, et de même intensité, quelle que fût la propor-

tion du dissolvant inactif qu'on lui associait. De sorte que les molécules actives, semblaient seulement se disséminer parmi les inactives, comme dans un espace libre, sans en éprouver aucune action qui modifiât sensiblement leur faculté rotatoire. En conséquence, je pus établir les lois physiques du phénomène sur ces conditions simples; et les formules mathématiques par lesquelles je les exprimai, se trouvèrent si bien adaptées aux expériences, qu'on put en déduire les résultats de celles-ci, dans toutes les particularités de leurs détails, aussi exactement que l'observation les donnait (1).

» Toutefois, en étendant ces essais à un grand nombre de substances organiques, pour y constater l'existence ou l'absence de cette singulière propriété; ayant aussi donné plus de délicatesse aux procédés d'observation qui la faisaient percevoir; je reconnus que l'acide tartrique dissous dans l'eau, ou l'alcool, ou l'esprit-de-bois, exerçait le pouvoir rotatoire, avec des particularités phénoménales qu'aucun autre corps ne m'avait jusque-là présentées. Ce pouvoir offrait bien encore, dans chaque dissolvant, tous les caractères distinctifs d'une action exercée individuellement par les molécules de l'acide sur la lumière polarisée. Mais on y remarquait des diffé-

---

(1) Mes premières observations sur le pouvoir rotatoire des liquides, ont été présentées à l'Institut dans les séances des 15 et 30 octobre 1815. Elles sont consignées dans une Note insérée au *Bulletin de la Société Philomatique* pour cette même année, page 190. J'y avais constaté le caractère moléculaire de l'action, l'opposition de sens suivant lequel diverses substances l'exercent, et sa neutralisation dans les mélanges formés de liquides à pouvoir contraire, pris en proportions de volume inverses de leurs pouvoirs propres. Dans ces premiers essais, et dans tous ceux que j'eus occasion de faire ensuite jusqu'en 1832, les conditions physiques de ces rotations se montraient semblables à celles que produisent les plaques de quartz taillées perpendiculairement à l'axe, l'intensité absolue de l'action étant seulement beaucoup moindre. Je confirmai cette similitude, au moins très-approchée, en établissant par l'expérience les lois générales de ces rotations pour les divers rayons de lumière simple (*Mémoires de l'Académie des Sciences,* tome II, page 41; et tome XIII, page 39). Toutefois, dans ce dernier travail, j'annonçai que l'acide tartrique dissous dans l'eau, exerce le pouvoir rotatoire suivant un mode de dispersion totalement différent, et exceptionnel; mais je réservai l'examen de ce remarquable phénomène pour des recherches ultérieures, qui fussent proportionnées à son importance. J'y consacrai en effet plus tard une suite de Mémoires fort étendus, dans lesquels j'étudiai toutes les particularités du pouvoir rotatoire de l'acide tartrique dissous dans des milieux divers, libre et combiné, liquéfié par la chaleur, et solidifié à l'état amorphe. *Voyez* les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XV, page 93; tome XVI, page 229; et les *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, 1844; tome X, pages 5, 175, 307, 385; tome XI, page 82; *ibid.*, tome XXVIII, pages 215, 351; tome XXIX, pages 35, 341, 430.

rences tout à fait exceptionnelles, dans les grandeurs relatives des déviations imprimées simultanément aux plans de polarisation des rayons de réfrangibilités diverses, différences qui allaient jusqu'à intervertir l'ordre relatif de leur dispersion. En outre, quand on évaluait son intensité absolue, à une même température, pour des proportions diverses d'un même dissolvant inactif, elle ne se maintenait pas rigoureusement constante, comme cela aurait dû être si les molécules actives n'avaient fait que se disséminer parmi celles du dissolvant inactif, sans les impressionner, et sans en être impressionnées. L'action rotatoire exercée par un même poids d'acide, à travers l'unité d'épaisseur, se montrait notablement et continûment croissante, à mesure que la proportion relative du dissolvant augmentait; et cet accroissement était inégal pour les rayons lumineux de diverses réfrangibilités. De sorte qu'en opérant sur un faisceau de lumière blanche, le mode de dispersion relatif de leurs plans de polarisation propres, se trouvait continuellement changé; par suite de quoi les images composées que l'on observe à travers le prisme analyseur, étaient colorées tout autrement que dans l'universalité des cas jusqu'alors étudiés. Cette continuité de modifications montrait donc avec évidence, qu'il s'opérait ici, entre les molécules de l'acide et celles du dissolvant, une action réciproque, laquelle constituait immédiatement leurs masses totales en un système moléculaire nouveau, possédant des propriétés phénoménales distinctes de leurs propriétés individuelles, et dépendantes de leurs doses respectives. De sorte qu'en variant ces doses, on formait, en réalité, autant de tartrates liquides d'eau, ou d'alcool, ou d'esprit-de-bois, à proportions indéfiniment changeantes; ayant comme tous les autres tartrates un pouvoir rotatoire propre, dont l'intensité absolue sur chaque rayon simple, variait de même avec leur composition actuelle. Dans chaque solution de dosage constant, ces conditions d'activité du pouvoir rotatoire changeaient sensiblement avec l'état thermométrique; et elles se rétablissaient les mêmes quand la température était revenue au même point.

» D'après ces faits, la constance du pouvoir rotatoire, que j'avais d'abord constatée sur un si grand nombre d'exemples, se trouvait être seulement la condition restreinte, et, pour ainsi dire, abstraite, du phénomène, laquelle s'était présentée alors dégagée des modifications qui auraient pu la faire méconnaître, celles-ci ayant été heureusement, dans ces premiers exemples, ou physiquement nulles, ou trop faibles pour être saisies par l'observation. Mais la variabilité du pouvoir rotatoire, manifestée par l'acide tartrique, était évidemment le cas général, dont il fallait désormais s'attacher à fixer les lois.

» Je consacrai à cette étude beaucoup d'années, persuadé que la patience que j'y apporterais ne pouvait avoir d'application plus utile. J'arrivai ainsi par degrés à une série de lois physiques, qui embrassent maintenant toutes les particularités jusqu'ici observées des phénomènes rotatoires, et qui représentent les résultats des expériences dont elles sont tirées, avec une fidélité numérique équivalente aux observations mêmes. Des faits nouveaux, complétement imprévus, mis depuis en lumière par d'autres expérimentateurs, vinrent également se plier à ces lois. Ainsi, quand M. Pasteur eut découvert l'acide tartrique gauche, image symétrique de l'acide tartrique droit, il reconnut que ce corps, dissous dans l'eau pure, ou chargée d'acide borique, y produit des phénomènes optiques d'une variabilité pareille à son analogue, lesquels se trouvaient encore numériquement calculables par les formules que j'avais données. La conséquence mécanique à tirer de ces résultats inattendus, était donc la même ; c'est que, dans les systèmes liquides, binaires ou ternaires, formés par l'un ou l'autre acide, toutes les molécules mises en présence s'impressionnent mutuellement, par des actions à petites distances, de manière à constituer de véritables combinaisons en proportions indéfinies.

» Plusieurs tartrates fixes m'avaient présenté des phénomènes analogues, mais moins sensibles, qui conduisaient à une conséquence pareille. J'avais même vu certaines préparations de tartrate d'alumine, dissoutes dans l'eau à une température constante, parcourir progressivement les phases les plus diverses de pouvoir rotatoire, jusqu'à intervertir leur sens d'action primitif, puis y revenir, selon les proportions de ce dissolvant qu'on enlevait au système mixte, ou qu'on lui restituait ; ce qui n'aurait pas pu avoir lieu, si les éléments actifs du tartrate, se fussent répandus entre les molécules de l'eau par simple dissémination (1). J'avais montré aussi que l'acide tartrique droit, mis en solution dans l'eau, perd de son pouvoir quand on oppose l'acide sulfurique, ou l'acide hydrochlorique, à son action propre sur ce dissolvant (2) ; enfin M. Pasteur a, depuis, prouvé, que les deux tartrates de chaux droit et gauche, étant successivement dissous dans l'eau chargée d'ammoniaque, et dans l'acide chlorhydrique, y intervertissent l'un et l'autre le sens de leur pouvoir rotatoire, en sens opposés. Ces modifications démontrent donc encore l'existence d'une action réciproquement exercée entre les molécules actives

---

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XVI, pages 378 et suivantes.

(2) *Ibid.*, pages 271 et suivantes.

et celles de leurs dissolvants, lorsqu'elles sont mises en présence dans les conditions de liberté que l'état liquide leur laisse.

» Mais, jusque-là, ces phénomènes, que l'on pourrait appeler des *actions de présence,* n'étaient constatés que pour des systèmes liquides dont les acides tartriques, droit ou gauche, combinés ou libres, étaient un des ingrédients. Pour être autorisé à y voir un caractère général du mécanisme des solutions, il fallait trouver des exemples de ces mêmes réactions, dans des systèmes liquides où les principes actifs fussent d'une nature différente : cette recherche a été l'objet du travail que je présente aujourd'hui à l'Académie.

» J'ai d'abord repris, sous ce point de vue, les divers systèmes mixtes que j'avais autrefois étudiés, et dans lesquels les molécules actives m'avaient paru se répandre par simple dissémination, sans que j'eusse aperçu, ni même soupçonné, qu'il s'opérait une réaction chimique appréciable entre les principes qui les constituaient. J'ai appliqué à ces mêmes systèmes une méthode d'observations comparatives que l'on trouvera décrite dans mon Mémoire, et qui joint à une sensibilité excessive une très-grande facilité d'application.

» J'ai premièrement étudié ainsi le sucre de canne en solution aqueuse, parce que les expériences que j'avais faites autrefois pour déterminer son pouvoir rotatoire absolu, dans des solutions d'inégal dosage, m'avaient donné des valeurs tant soit peu croissantes avec la proportion de l'eau, ce que je n'avais pas cru pouvoir attribuer à autre chose qu'aux incertitudes des observations optiques. Des effets de même sens se sont également reproduits dans mes nouvelles épreuves ; ce qui tendrait à faire considérer ces solutions comme des saccharates d'eau à proportions variables. Mais si cette interprétation est vraie, comme je le crois, la combinaison qui se forme alors est tellement faible, qu'à moins de précautions extrêmement minutieuses, on ne saurait la distinguer d'une simple dissémination.

» J'ai ensuite étudié, par le même procédé, l'essence de térébenthine dissoute en diverses proportions dans l'alcool, et dans l'huile d'olive blanchie à la lumière. C'étaient encore là des exemples qui m'avaient servi, dans mes premiers essais, pour établir la formule qui donne la valeur absolue du pouvoir rotatoire, dans l'hypothèse d'une simple dissémination. La délicatesse de mes procédés actuels m'a fait apercevoir, dans ces deux cas, des indices encore très-faibles, mais un peu plus sensibles, de la variation du pouvoir rotatoire avec les proportions du dissolvant. Toutefois ces indices ne semblaient pas appréciables immédiatement après la mixtion, même complète, mais seulement un peu plus tard ; comme si les molécules de

diverse nature, qui se trouvaient en présence les unes des autres, avaient besoin d'un certain temps pour exercer tout l'effort de leurs influences mutuelles, ainsi que cela arrive dans le frottement. J'ai rapporté en détail ces observations minutieuses. Les expérimentateurs décideront jusqu'à quel point elles justifient l'assimilation que je viens d'énoncer.

» Enfin, j'ai rencontré un cas distinct de tous les précédents, où un corps neutre, de composition définie, et doué de pouvoir rotatoire, agit sur ses dissolvants avec assez de puissance, pour que l'on puisse constater très-assurément, non-seulement l'existence, mais même la loi physique, de son action. Ce corps est le camphre naturel des laurinées. Je l'ai observé dissous, en proportions diverses, dans l'acide acétique, et dans l'alcool absolu.

» Je lui ai d'abord appliqué la méthode des observations comparatives. Alors la diversité des proportions du dissolvant, s'obtient par des dilutions progressives, opérées suivant des rapports connus de volumes; et la constance ou la variabilité du pouvoir rotatoire de la substance active, se reconnaît immédiatement par l'égalité ou l'inégalité des déviations que ces systèmes produisent, quand on les observe à travers des épaisseurs calculées pour qu'elles fussent égales, si les molécules actives ne faisaient que se disséminer dans le dissolvant inactif, comme dans un espace indifférent. J'établis dans mon Mémoire les formules nécessaires pour faire ce calcul; et, en les appliquant, je prouve par des observations nombreuses, que le pouvoir rotatoire du camphre, décroît dans chacun de ces dissolvants, à mesure que leur quantité relative augmente; ce qui prouve indubitablement qu'il entre en combinaison avec eux, de manière à former des molécules mixtes, douées d'un pouvoir rotatoire spécifique, qu'elles tiennent de lui.

» L'existence et la variabilité de ces réactions étant rendues ainsi manifestes, j'en ai cherché immédiatement la loi physique; l'analogie des phénomènes avec ceux que m'avait présentés l'acide tartrique en solution aqueuse, annonçant d'avance la parité de formes que devait avoir leur expression générale. En conséquence, je formai de nouvelles solutions alcooliques et acétiques de camphre, en proportions de poids connues, embrassant les degrés extrêmes de concentration et de dilution, entre lesquels la marche des effets optiques était pratiquement saisissable; puis, les ayant observées, j'ai déterminé pour chacune d'elles la valeur absolue du pouvoir rotatoire de la substance active, tant sur le rayon rouge, que sur la teinte de passage, et j'ai rassemblé ces résultats en tableaux. Alors, prenant les quantités relatives e du dissolvant, pour abscisses, et les pouvoirs rotatoires $[\alpha]_r$

ou $[\alpha]_j$, pour ordonnées, j'ai trouvé, comme je m'y attendais, par construction graphique comme par le calcul, que, dans l'amplitude embrassée par les observations, le lieu de ces éléments était une ligne droite. De sorte que, entre ces limites, la loi du phénomène est exprimée par la relation linéaire,

$$[\alpha] = A + Be,$$

A et B étant deux constantes dépendantes de la nature du dissolvant. Cette loi est algébriquement la même que j'avais trouvée pour les solutions binaires de l'acide tartrique. Elle ne comprend, sans doute, que les deux premiers termes du développement de la fonction complexe qui exprime la loi rigoureuse de ces actions. Mais l'identité de forme de ces deux premiers termes suffit, pour nous découvrir deux conséquences importantes. La première, c'est que tous les arguments qu'on en a tirés, pour démontrer que l'acide tartrique entre en combinaison indéfinie avec ses dissolvants, ont la même force pour établir que le camphre se combine avec les siens. La seconde, c'est que la variabilité des pouvoirs rotatoires à divers degrés de dosage, n'est pas spéciale à l'acide tartrique et à ses dérivés, comme on l'avait pu croire d'abord. Les expériences que je viens de rapporter, la montrent existante, et soumise à la même loi, dans d'autres corps d'une nature toute différente; d'où il suit qu'elle doit être la règle générale de cette classe de phénomènes, comme je l'avais depuis longtemps soupçonné.

» Alors on se demandera sans doute, comment, dans les premières études que l'on avait faites sur les pouvoirs rotatoires, ils avaient paru être sensiblement constants pour une même substance? Cela tient à deux causes : d'abord à la petitesse absolue de leurs variations dans l'amplitude du développement où l'on peut, en général, les suivre; puis à la loi même qui les exprime, laquelle ne les rend facilement saisissables que dans les solutions très-chargées du principe actif, condition que le défaut de solubilité permet rarement de remplir. Pour s'en convaincre il n'y a qu'à considérer deux valeurs absolues du pouvoir rotatoire $[\alpha]_r$, $[\alpha]'_r$, qui aient été obtenues, avec les proportions e, e', du dissolvant. D'après la loi de leur variabilité, on aura

$$[\alpha]'_r - [\alpha]_r = B(e' - e).$$

Or e, e', sont toujours des fractions moindres que l'unité; et, à mesure qu'elles approchent de cette limite, leurs différences $e' - e$, deviennent de plus en plus petites, pour un accroissement égal du dissolvant, ce qui rap-

proche graduellement les pouvoirs rotatoires de l'égalité, à mesure que la dilution augmente. Supposons, par exemple, une série de solutions, dans lesquelles les poids du dissolvant croissent par quantités constantes, toutes égales au poids de la substance active, qui restera invariable. Alors, en comparant l'un à l'autre deux termes consécutifs de cette série, le coefficient $e' - e$, deviendra progressivement $\frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \frac{1}{30}, \ldots$, en général $\frac{1}{(n+1)(n+2)}$: de sorte que, si le défaut de solubilité de la substance active, ne permet pas de réaliser les premières valeurs, le produit $B(e' - e)$, s'affaiblira tellement, qu'il se confondra avec les incertitudes des observations; et alors les pouvoirs rotatoires paraîtront constants, surtout si l'on n'a pas encore eu l'occasion de reconnaître, en fait général, qu'ils doivent varier. C'est ce qui m'est arrivé dans mes premières expériences; et on le concevra facilement, par les soins que j'ai dû prendre aujourd'hui même, pour découvrir des indices perceptibles de leur variabilité dans quelques-uns des systèmes mixtes que j'avais observés alors, avec des appareils moins perfectionnés. Si l'acide tartrique en solution aqueuse, nous a fait apercevoir ce phénomène, nous le devons à deux circonstances : premièrement à la petitesse du coefficient qui exprime la portion constante de son pouvoir rotatoire, tandis que le coefficient de la partie variable est fort considérable, ce qui le rend presque seul sensible dans les observations; secondement, à la grande solubilité de cet acide qui, aux températures ordinaires de l'été, peut se dissoudre dans un poids d'eau moindre que le sien, ce qui permet de le suivre dans les phases de dosage où la variabilité de son pouvoir rotatoire est la plus manifeste. Aucun autre corps connu, ne réunit des conditions si favorables. Pour le camphre, par exemple, dans les solutions alcooliques et acétiques, la partie constante du pouvoir rotatoire est triple du coefficient de variabilité; et il a fallu toute la délicatesse des procédés d'observations que l'on possède aujourd'hui, pour y rendre cette propriété sensible et mesurable, ayant d'ailleurs pour but spécial de l'y rechercher.

» Toutefois, dans les cas même où l'on ne peut réussir à la rendre immédiatement manifeste, l'expérience fournit encore une autre voie, indirecte à la vérité, mais non moins sûre, pour constater qu'une substance active exerce des actions moléculaires sur ses dissolvants, par sa seule présence, sans être attaquée chimiquement par eux dans sa composition. Pour cela il faut voir, si son pouvoir rotatoire spécifique varie d'intensité, ou de sens, à

une même température, quand elle est placée dans des dissolvants inactifs de diverse nature. Car cette faculté, étant propre à ses particules, ne peut changer ainsi, en présence de particules naturellement inactives, à moins d'en être impressionnées, et de les impressionner réciproquement; de manière à constituer ensemble un nouveau système liquide, possédant des propriétés moléculaires, distinctes de ses composants. Or on a déjà beaucoup d'exemples, de ces modifications temporaires, qui ont été observés sur des substances tout à fait étrangères aux deux acides tartriques. M. Bouchardat en a découvert plusieurs dans les solutions des alcalis organiques naturels (1). M. Pasteur en a constaté de pareilles dans les solutions aqueuses de l'acide Malique, lequel, à une même température, y intervertit le sens de son action, par le seul changement de la proportion d'eau. Ces expériences, et celles que je viens de décrire, dans lesquelles les variations du pouvoir rotatoire ont pu être mesurées, nous autorisent à considérer généralement les substances douées de ce pouvoir, comme formant avec leurs dissolvants des systèmes liquides, dont toutes les molécules sont dans un état actuel de combinaison, déterminé par leur mutuelle présence; ce qui est le résultat que j'avais en vue d'établir, dans le présent travail.

» Les études que j'ai faites pour ce but sur le camphre, m'ont appris de plus qu'il disperse les plans de polarisation des rayons d'inégale réfrangibilité, suivant un mode très-notablement différent du quartz, des sucres et des huiles essentielles. La faculté qu'il a de se dissoudre abondamment dans ces dernières, m'a servi pour composer des systèmes mixtes, qui produisent dans la polarisation circulaire, des effets d'achromatisme approximatif, correspondants à ceux que l'on obtient dans la réfraction ordinaire, avec des verres inégalement dispersifs. C'est d'après des conditions de dosage, fondées sur ces expériences, et que je leur avais communiquées, que MM. Desains et la Provostaye, ont constaté l'achromatisme également approché de ces systèmes pour les rayons calorifiques, comme ils se sont plu à le reconnaître dans le Mémoire qu'ils ont présenté à l'Académie sur ce sujet. Je me propose de lui soumettre prochainement l'ensemble de ces recherches, qui donneront de nouvelles preuves des mutuelles réactions, que des substances actives, chimiquement neutres, exercent les unes sur les autres, quand elles sont mises en présence, à l'état de fluidité. »

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome IX, pages 213 et suivantes.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Sur de nouveaux procédés généraux d'analyse chimique; par* **M. H. Sainte-Claire Deville.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze.)

« L'analyse chimique minérale repose essentiellement sur l'observation d'un certain nombre de réactions que l'on a appliquées successivement à la détermination des éléments d'une matière composée. Dans son état actuel, cette science peut être considérée comme un catalogue de propriétés distinctives dont l'usage varie avec la nature des mélanges que l'art ou la nature fournit à notre examen. Les personnes qui, par leurs travaux ou dans leur enseignement, ont été à même de contrôler par l'expérience ou de discuter les méthodes dont l'ensemble constitue ce catalogue, ont pu vérifier souvent que, dans bien des circonstances encore mal observées, leur emploi devenait vicieux. C'est qu'en effet certains principes généraux en chimie analytique n'ont pas encore été assez nettement posés, quoique la théorie permette déjà d'en saisir l'importance. J'insisterai principalement sur le rôle que joue le mode d'agrégation des substances au moment de leur séparation, d'où proviennent de bons ou de mauvais résultats dans l'application des méthodes analytiques. Toute matière gélatineuse, formée au sein d'un liquide, entraîne, en se séparant, une portion des matières qui devraient rester en dissolution d'après les lois connues, mais qui n'y obéissent plus dès quelles sont retenues à l'état solide dans un état intermédiaire entre la combinaison et le simple mélange. Sous ce point de vue, l'alumine gélatineuse et le charbon animal ont des propriétés comparables. C'est là une première condition d'exactitude négligée jusqu'ici dont il faut nécessairement se préoccuper. Aussi, j'ai dû rechercher tout d'abord le moyen de changer l'état physique des matières sur lesquelles doit porter l'action des réactifs, en évitant d'une part la division extrême des particules qui détermine la séparation des matières hétérogènes, de l'autre un rapprochement trop considérable qui met obstacle à leur solubilité. A cet état particulier que je produis facilement, l'agrégation des molécules est telle, qu'on peut les séparer des matières solubles sans le secours du filtre de papier, dont l'emploi se trouve ainsi restreint à un très-petit nombre de cas.

» On a dû remarquer aussi que toutes les fois qu'une matière doit se

séparer d'un liquide sous forme cristalline, le temps nécessaire à sa précipitation complète n'est pas compris dans les limites que lui assignent nos opérations les plus communes.

» Pour tenir compte des difficultés de ce genre, des réformes dans les procédés les plus usuels de la chimie sont indispensables. Je les ai entreprises depuis longtemps, et je suis parvenu à la solution du problème dans tous les cas que, pour procéder avec ordre, j'avais dû me poser d'abord, c'est-à-dire pour les métaux usuels des premières sections.

» Je dois ajouter que j'ai rendu plus difficiles les conditions de ce problème en m'astreignant à certaines règles auxquelles, j'en suis sûr, l'analyse chimique devra plus tard un grand degré de certitude et de précision. Je crois, par exemple, qu'il faut employer exclusivement des réactifs volatils, de manière que l'épreuve de leur pureté, sous certains rapports, puisse s'effectuer immédiatement au moyen d'une simple lame de platine. Je ferai remarquer également que les réactifs employés à l'état de gaz ont été trop négligés, et que les habitudes introduites dans la science par les opérations de chimie organique rendront plus facile l'adoption de moyens de cette nature. Dernièrement, M. Rivot, en donnant pour la séparation du fer et de l'alumine sa méthode fondée sur l'emploi de l'hydrogène, a fait voir les bons résultats que peuvent procurer des réactions de ce genre.

» Les procédés que je propose sont applicables aux métaux usuels des deux premières sections, y compris le fer et le manganèse; si je ne généralise pas davantage, c'est qu'il est indispensable de contrôler par de sévères épreuves tout ce qui doit être proposé comme méthode analytique, et que l'expérience me manque encore sur certains points. Ces moyens sont fondés en général sur des réactions fort simples. Ainsi, j'utilise le degré de résistance qu'opposent certains sels à la décomposition par le feu : les nitrates métalliques, par exemple, quand ils sont composés soit avec des bases à un atome d'oxygène, soit avec des bases susceptibles de se suroxyder, soit avec des bases à 3 atomes d'oxygène. J'ai réussi à donner à ces calcinations à température très-basse, un degré de précision dont les résultats sont faciles à constater. On remarquera qu'en procédant ainsi on amène les matières à séparer à un état tel, qu'elles n'ont pu encore se combiner entre elles, mais qu'elles sont désormais incapables de s'entraîner mutuellement.

» Je m'appuie encore sur une propriété qui est commune à toutes les bases à un atome d'oxygène que j'ai examinées jusqu'ici, c'est qu'elles déplacent complétement l'ammoniaque des sels ammoniacaux et du nitrate d'ammoniaque que j'emploie de préférence.

» Pour contrôler facilement les résultats de ces méthodes, il suffit de les appliquer à la séparation de deux corps qu'aucun autre moyen n'isole complétement, l'alumine et la magnésie.

» Pour que des méthodes de ce genre soient applicables, il est nécessaire de changer entièrement le mode d'attaque des minéraux insolubles. Ce n'est qu'à regret qu'un chimiste introduit en mélange, dans la substance qu'il doit analyser, trois ou quatre fois son poids d'une matière (le carbonate de soude et de potasse) dont la pureté échappe à presque toute vérification facile. C'est pourtant ce que l'on prescrit partout pour l'attaque des silicates et des sulfates. Il suffit de comparer entre elles les compositions des silicates naturels solubles et insolubles dans les acides, pour constater qu'une très-petite portion d'une base fixe ajoutée aux derniers doit les rendre attaquables. Aussi, en employant une quantité de chaux très-petite relativement au poids de la matière, le quart au plus, on la transforme par la fusion en un verre homogène attaquable et dans lequel il sera facile de doser même la chaux qui s'y trouve naturellement. Le disthène, une des matières les plus rebelles aux réactifs chimiques, s'analyse très-facilement par ce procédé. J'ai vérifié d'ailleurs que la chaux est un corps qu'il est facile de se procurer en grande quantité avec une pureté absolue; c'est de plus un de ceux qui se dosent le plus rigoureusement (1).

» Quant à la réduction des sulfates et, en particulier, des sulfates de baryte, de strontiane et de chaux, j'emploie pour l'effectuer un agent précieux pour ces sortes d'actions : le gaz hydrogène chargé de vapeurs de sulfure de carbone.

» Il m'est impossible, dans cet extrait, d'entrer dans les détails indispensables pour que l'application de mes méthodes soit rigoureuse. J'ai désiré simplement en faire connaître les principes et le but pour les soumettre à l'appréciation de l'Académie. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches ayant pour but d'administrer aux malades qui ne digèrent point, des aliments tout digérés par le suc gastrique des animaux. — Albumine d'œuf; par* **M. Lucien Corvisart.**

(Commissaires, MM. Magendie, Pelouze, Andral, Rayer.)

« J'ai extrait d'un travail expérimental sur la digestion, ayant pour but

(1) Un avantage des méthodes de ce genre, qui se manifeste dans ce cas-ci surtout, c'est qu'on doit prouver, en évaporant les eaux qui ont tenu en dissolution les matières analysées, qu'elles ne contiennent plus aucun élément fixe. Cette vérification peut faire éviter bien des erreurs.

d'administrer aux malades dont l'estomac ne digère point, des aliments tout digérés par le suc gastrique des animaux, les résultats suivants, qui m'ont paru offrir quelque intérêt.

» Ces résultats ne portent, au reste, que sur un point très-limité de ce travail, basé sur plus de trois cents expériences.

» Il existe dans le blanc d'œuf une quantité assez fixe d'une matière animale soluble dans l'eau, qui résiste à la coagulation par la chaleur, précipite par l'alcool, le sublimé, l'azotate de plomb, la noix de galle même acidulée, c'est-à-dire qui présente les réactions que M. Mialhe attribue à ce qu'il appelle albuminose.

» Dans 100 grammes de blanc d'œuf, représentant 15 grammes de matériaux solides, cette matière est comprise pour $0^{gr},90$ environ.

» Elle vient de l'albumine et non des membranes; car, à part la membrane ovine générale que j'ai toujours négligée dans mes expériences, le poids des autres n'excède point $0^{gr},10$.

» On ne peut obtenir cette matière qu'en faisant subir à l'œuf quelques manipulations ou réactions; dès lors il reste un doute, à savoir si réellement elle leur préexiste; mais de deux choses l'une : ou bien cette matière préexiste, ou bien une seule partie de l'albumine est telle, qu'elle puisse subir la modification propre à lui donner naissance.

» La méthode qu'on a employée pour l'extraire lui donne des propriétés différentes.

» Lorsqu'on coagule l'œuf dans sa coque, la matière qu'on obtient ensuite par les lavages ne trouble nullement par l'acide nitrique et diffère du tritoxyde de protéine de Mulder.

» Lorsqu'on coagule l'albumine préalablement délayée dans l'eau, la matière trouble par l'acide nitrique, fait qui me paraît fort remarquable et qui la rapproche beaucoup de l'albumine.

» Que l'albumine ait été coagulée par l'une ou par l'autre méthode, un poids donné d'albumine fournit un poids très-semblable de cette matière dans les deux cas, c'est la même substance.

» Elle diffère de l'albumine en ce qu'elle n'est point coagulable par la chaleur; je n'ai point trouvé que l'acide chlorhydrique pur, qui la dissout, la colorât en violet : il y avait couleur caramel.

» Cette matière est moins soluble dans l'eau pure à froid qu'à chaud.

» Je n'ai point trouvé dans le blanc d'œuf coagulé par l'une ou l'autre méthode, ce que M. Mialhe appelle albumine modifiée, caséiforme; une fois la matière dont j'ai parlé enlevée, il n'y avait plus, même à l'aide de

lavages tièdes avec le carbonate de potasse, aucune matière animale, quelque peu soluble qu'accusât même la sensibilité si grande de la noix de galle.

» L'œuf pondu depuis une heure, un, deux, trois ou quatre jours, et frais, contient la même quantité de cette substance pour un poids égal.

» Plusieurs expériences ont été faites avec le même œuf divisé en trois portions et coagulées chacune à une époque plus éloignée.

» Il en a été de même dans plusieurs expériences où j'avais laissé putréfier dans l'eau pendant six, huit et dix jours, sous l'influence de l'humidité et d'une température de 20 à 40 degrés centigrades, de l'albumine coagulée, tantôt dans sa coque, tantôt à l'état de dilution dans l'eau.

» Dans tous les cas, la matière obtenue après la coagulation, par l'une ou l'autre méthode, a présenté les mêmes différences quant à l'action de l'acide nitrique.

» Ces données acquises, j'ai cherché quelle était l'action du suc gastrique sur l'albumine d'œuf.

» Le blanc d'œuf coagulé dans sa coque, écrasé finement, soumis à la digestion artificielle, puis lavé et filtré, m'a fourni une matière jouissant des mêmes propriétés que si j'avais agi seulement avec l'eau.

» Le blanc d'œuf cru, délayé dans l'eau, soumis à la digestion artificielle, puis coagulé, lavé et filtré, m'a donné une solution précipitable par l'acide nitrique, présentant, en un mot, les mêmes caractères qu'il aurait présentés sous l'influence de la coagulation dans l'eau, sans digestion artificielle.

» La quantité de cette matière, dans les deux cas, ayant toujours été, après l'action du suc gastrique, supérieure à celle que l'eau pure, soumise aux mêmes conditions, m'aurait donnée, j'ai acquis la certitude que cette matière, naturellement extraite de l'œuf, comme on a vu, pouvait être fournie par le suc gastrique comme produit de digestion.

» L'albumine coagulée dans sa coque, épuisée de cette matière par des lavages nombreux, jusqu'à ce que la noix de galle ne trouble plus les eaux même concentrées, fut soumise alors seulement à l'action du suc gastrique; elle me donna une nouvelle quantité de matière présentant exactement les mêmes caractères que celle que les premiers lavages avaient donnée avant l'action du suc gastrique, c'est-à-dire que l'acide nitrique ne la précipitait point, etc.

» L'albumine, épuisée par l'eau de cette matière, en avait fourni, sous l'influence du suc gastrique, une toute nouvelle et toute semblable.

» Le suc gastrique est impuissant à transformer toute l'albumine en cette substance, il n'en transforme qu'une portion; souvent je retirais le double du poids que l'eau seule aurait fourni.

» Par ces digestions artificielles, je n'ai jamais pu transformer plus d'un tiers de l'albumine (évaluée privée d'eau) que renfermait réellement le blanc d'œuf, en le mettant dans les meilleures conditions que l'expérience m'avait apprises; l'autre portion réfractaire pouvait se désagréger plus ou moins, mais ne se transformait pas.

» Pour étudier ces meilleures conditions, j'ai varié les doses soit de suc gastrique, soit d'albumine, prolongé l'action, varié la température, présenté le blanc d'œuf sous diverses formes; mon but n'était-il pas de fournir aux malades cette substance directement assimilable, et partant de la faire le plus simplement, le plus sûrement et le plus abondamment possible?

» Une partie de suc gastrique et 6 parties d'eau pour 2 parties de blanc d'œuf naturel, maintenues vingt-quatre heures à une température constante de 38 à 40 degrés centigrades, m'ont donné les meilleurs résultats; chose remarquable, si l'on songe qu'on avait considéré la dilution dans l'eau comme une chose défavorable.

» Les résultats sont très-inférieurs si l'on emploie moins d'eau.

» Ce n'est point que la matière ait seulement besoin de beaucoup d'eau pour se dissoudre; car, après une opération faite avec du suc gastrique non dilué, les lavages répétés accusent l'infériorité des résultats.

» L'abondance de l'eau est nécessaire pour que la substance se fasse.

» Hors les conditions que j'ai énumérées, qu'on prolonge l'action un jour, deux jours et même jusqu'à commencement de putréfaction, qu'on mette une grande quantité de suc gastrique pour peu d'albumine, les résultats sont toujours médiocres.

» Ni les acides légers, ni les alcalis étendus, ne nous ont fourni, en l'absence du suc gastrique, une quantité de matière supérieure à celle que fournissait l'eau pure : le suc gastrique agissait par sa matière propre.

» Après ces digestions, l'albumine inattaquée était absolument réfractaire; ni les alcalis, ni les acides dilués n'enlevaient à cette albumine, épuisée par le suc gastrique, aucune nouvelle quantité de matière animale soluble.

» Notre but n'est point de déterminer la nature, l'unité ou la spécialité de cette matière soluble; la chose capitale pour notre sujet, c'est la transformation, à l'aide de l'albumine, d'une matière digérée quelle qu'elle soit.

» Quoiqu'il soit clair que cette substance est une émanation de l'albu-

mine, nous n'avons point observé l'état intermédiaire appelé par M. Mialhe albumine modifiée, caséiforme.

» Dès lors, la série de modifications comparables à amidon, dextrine et glucose manquant, nous craignons que le mot albuminose soit ici impropre, d'autant plus que les caractères assignés par M. Mialhe sont partagés par d'autres substances animales; il ne paraît point encore temps de lui donner un nom chimique aussi significatif. Il serait peut-être plus prudent de lui donner un nom simplement physiologique, *exalbumine* par exemple, qui montrerait seulement son émanation.

» J'appelle l'attention sur les points suivants :

» 1°. La présence dans l'œuf d'une substance pareille à celle qui prend naissance de l'albumine dans les digestions opérées par le suc gastrique; dès lors, sans doute, propre à la nutrition de l'embryon, comme elle est propre à la nutrition de l'animal parfait;

» 2°. La transformation de l'albumine en cette substance, dont les propriétés se modifient avec la plus grande facilité, circonstance favorable à la production des tissus;

» 3°. L'impuissance où est l'albumine d'en fournir, sous l'influence du suc gastrique, au delà d'une certaine quantité; ce qui montre bien que toutes les substances azotées ne sont pas exclusivement et entièrement digérées par le suc gastrique, et que les fèces pourraient bien provenir, non d'une insuffisance accidentelle, mais d'une insuffisance constante de cette action;

» 4°. La nécessité, pour obtenir cette matière, de présenter à l'albumine une grande quantité d'eau, en rapport avec l'usage populaire de boire un verre d'eau après un œuf:

» 5°. La possibilité de donner aux malades dont l'estomac ne digère point, 1 gramme seulement de cette substance pour équivaloir à un blanc d'œuf entier; résultat qui présente encore ses analogues : ne sait-on pas combien nourrit un bouillon, quoiqu'il contienne si peu de matières, mais de matières très-nutritives? C'est plus encore pour cette substance, car elle est toute digérée. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Origine et composition des fibres ligneuses et des fibres du liber; par* **M. Aug. Trécul.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Lorsque l'on examine à l'aide du microscope une coupe transversale

de la tige ligneuse d'un végétal dicotylédoné, à l'époque où l'écorce se sépare du bois avec facilité, on remarque que les tissus récemment formés se partagent en deux zones concentriques : l'une, interne, devient ligneuse et emboîte l'aubier formé l'année précédente; l'autre, externe, devient corticale et se range par conséquent du côté de l'écorce. C'est à l'ensemble de ces deux zones ou plutôt à leurs parties les plus jeunes que M. de Mirbel a donné le nom de *couche régénératrice* (ou plus simplement *génératrice*), parce que c'est dans cette partie du végétal que naissent les éléments cellulaires qui doivent concourir à l'accroissement en diamètre du tronc.

» La couche génératrice n'est donc point un tissu d'une nature spéciale; elle tient à la fois de l'écorce et du bois. Mais comment s'opère la multiplication des cellules dans son intérieur, et comment ces cellules se transforment-elles d'une part en bois, et d'autre part en écorce? Voilà ce qu'aucun des phytotomistes n'a décrit d'une manière précise jusqu'à ce jour.

» Des observations que je fis en 1849, et que j'ai été assez heureux pour pouvoir renouveler cette année, m'ont démontré que c'est par le fractionnement des utricules préexistantes que les fibres sont produites.

» Si, au lieu d'examiner cette tige de dicotylédoné, à l'époque à laquelle l'écorce se détache aisément, on l'observe plus tôt, avant que la végétation ou la multiplication utriculaire ait recommencé dans l'intérieur de la plante, ces parties les plus récentes du bois et de l'écorce peuvent se présenter sous deux états. J'y ai vu quelquefois une couche de bois seulement ébauchée, c'est-à-dire dont les éléments, au premier période de leur développement, n'étaient point complétement lignifiés, comme si leur accroissement avait été arrêté par les premiers froids de l'automne; mais le plus souvent j'ai trouvé la couche ligneuse de l'année précédente bien conformée, composée de fibres à parois épaisses, ayant en un mot toutes les apparences de l'aubier. La couche qui l'environnait et qui le séparait de la dernière formation libérienne, était d'un tissu utriculaire uniforme, ayant l'aspect du tissu cellulaire cortical le plus interne.

» A cette époque donc, l'écorce et le bois sont bien distincts; leur délimitation est nettement tranchée. Comment arrive-t-il qu'un peu plus tard cette ligne de démarcation n'est plus aussi évidente, de manière qu'il n'est pas possible de dire précisément : cette cellule appartient à l'aubier, celle-ci fait partie de l'écorce?

» Si l'on épie soigneusement le départ de la végétation, on verra apparaître entre la zone externe de l'aubier et la couche cellulaire interne de l'écorce, d'abord une rangée de cellules à parois brillantes; puis à l'exté-

rieur de chacune de ces utricules nouvelles, s'en développe une seconde; puis une troisième, une quatrième, etc., succèdent aux premières, et toutes se disposent le plus ordinairement en séries rayonnantes, qui souvent continuent les séries des fibres de l'aubier. On les reconnaît dès lors pour de très-jeunes fibres ligneuses, et l'on a pu se convaincre qu'elles ne sont pas générées par les éléments de l'aubier; d'un autre côté, on est assuré qu'il n'existe aucun liquide mucilagineux entre le bois et l'écorce qui ait pu leur donner naissance; mais j'ai souvent cru remarquer qu'elles étaient le résultat du dédoublement des cellules d'*apparence corticale* les plus internes.

» Si l'on fait une coupe longitudinale parallèle aux rayons médullaires, on reconnaît, ainsi que je l'ai démontré antérieurement, que ces cellules, qui sont oblongues, constituent des séries horizontales rayonnantes, superposées ou alternes suivant qu'elles sont dans le même plan ou dans des plans différents.

» Mes observations en étaient là quand je partis pour l'Amérique, et c'est pendant mon voyage que je parvins à découvrir le mode de formation de ces utricules. C'est principalement sur des ormes, des peupliers, des robiniers et des platanes que je fis mes observations. Un croquis que j'ai retrouvé m'a été fourni par l'*Ulmus rubra*. Cette figure montre que les jeunes éléments fibreux résultent du fractionnement des cellules mères dans lesquelles j'ai pu compter jusqu'à quinze cloisons verticales, qui paraissent avoir été produites au fur et à mesure que la cellule mère s'allongeait horizontalement.

» Dernièrement, j'ai observé le même mode de division des cellules dans le tronc du *Paulownia imperialis*, mais cette fois sur une coupe transversale. De même que dans l'orme, les cellules mères ont produit jusqu'à quinze et même ici dix-sept utricules, et les plus jeunes de ces cellules mères, dans l'orme comme dans le *Paulownia*, se confondaient avec les cellules corticales les plus internes.

» Ainsi ce serait le tissu cellulaire interne de l'écorce, ou des cellules qui n'en peuvent être distinguées, qui renouvellerait à la fois et les fibres ligneuses et les utricules corticales.

» Je m'empresse d'ajouter que je ne veux pas dire pour cela que le jeune tissu ligneux n'est pas apte à reproduire des éléments fibreux et corticaux; au contraire, que tous les jeunes tissus végétaux sont susceptibles de se métamorphoser suivant les besoins de la plante. Je reviens à mon observation.

» Les éléments fibreux, dans l'état où je les ai laissés, n'ont point encore

la forme qu'ils doivent avoir plus tard; ce ne sont que de simples cellules oblongues, rectangulaires ou arrondies par les extrémités, dont les parois n'ont que très-peu d'épaisseur. Comment prennent-elles la forme de fuseau? Comment ces cellules, si courtes, peuvent-elles devenir, ou plutôt donner lieu à des tubes allongés, tels qu'on les connaît généralement? J'ai observé plusieurs fois ce phénomène pendant mon voyage, et depuis mon retour je l'ai vu de nouveau sur le *Paulownia* et sur le *Robinia pseudo acacia*.

» Le *Paulownia* surtout est très-favorable pour cette observation; sa végétation étant très-active, on a souvent sur la même coupe plusieurs phases du développement des fibres ligneuses. En effet, j'ai souvent remarqué sur des tranches longitudinales, parallèles aux rayons médullaires, les modifications suivantes. On s'aperçoit tout d'abord que les cellules sont disposées en séries horizontales dans le voisinage de l'écorce, ainsi que je l'ai dit plus haut, et que cet ordre n'est plus perceptible dans les parties ligneuses complétement développées. Ici, la cellule proprement dite est indistincte; on ne peut que très-difficilement suivre une fibre d'une extrémité à l'autre. Un examen attentif fait découvrir la transition de la cellule oblongue ou rectangulaire au long tube fibreux. En allant de la circonférence au centre, de la partie la plus jeune à la plus âgée, on voit d'abord au sommet ou à la base de chaque cellule, ou aux deux extrémités à la fois, se former une proéminence, une pointe d'abord courte, souvent un peu latérale, qui s'allonge insensiblement, s'introduit et se glisse entre les cellules situées au-dessus et au-dessous; on a alors des cellules fusiformes, les *clostres* de Dutrochet. La métamorphose ne s'arrête pas là : les parois plus ou moins obliques qui unissent deux cellules superposées, disparaissent fréquemment, et constituent ainsi des tubes quelquefois un peu recourbés, d'une manière analogue à ce qui se passe dans la formation de certains vaisseaux.

» Cette atrophie des parois cellulaires pour donner naissance à des fibres ligneuses, m'a été démontrée d'une manière non moins apparente par un accident survenu à la surface d'une tige de *Robinia*, dont l'écorce avait été enlevée. La plaie s'était recouverte par les moyens ordinaires, par des productions qui se firent aux bords de la plaie, et par celles qui se manifestèrent à la surface de la couche génératrice dénudée. C'est dans l'intérieur de celle-ci que j'observai le phénomène dont je veux parler.

» Les cellules les plus externes de la couche génératrice s'étaient transformées en une masse de tissu utriculaire ordinaire; les plus internes avaient continué à se développer. La plupart de celles-ci conservèrent leur forme rectangulaire; et par leur superposition suivant des lignes verticales, et la

modification de quelques-unes d'entre elles qui, de distance en distance, s'arrondissaient ou le plus souvent se terminaient en pointe par une de leurs extrémités, on avait comme de grandes fibres ligneuses divisées transversalement par un nombre variable de cloisons. Quelques-unes de ces cloisons étaient déjà en partie ou en totalité résorbées.

» Je terminerai en disant que je n'ai pas encore d'opinion bien arrêtée sur l'origine des cellules libériennes; que, cependant, je suis porté à croire que les fibres du liber sont aussi composées de plusieurs cellules superposées; car j'ai fréquemment vu, dans celles du tilleul et du *Robinia*, des lignes transversales, distribuées avec régularité, qui semblaient être les indices d'anciennes cloisons. Sur la paroi externe de ces fibres, vis-à-vis ces sortes de cloisons, existait quelquefois un angle rentrant, comme on en voit ordinairement à la jonction de deux utricules. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Accroissement en diamètre des tiges; par* M. **Durand**, de Caen.

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Trécul : MM. de Jussieu, Brongniart, Richard.)

« Relativement à cet accroissement, je me suis posé les trois questions suivantes : 1° Peut-il se former des couches ligneuses sans la séve descendante, quelle que soit la signification qu'on donne à cette séve? 2° peut-il se produire des couches ligneuses sans l'intervention de bourgeons quelconques? 3° y a-t-il une similitude complète entre les tissus utriculaires primitifs ou parenchymateux, et les tissus fibro-vasculaires?

» Pour avoir la réponse à ces questions, j'ai institué des expériences qui peuvent se diviser en trois séries, parce qu'elles ont été faites : 1° sur des arbres portant du gui; 2° sur des troncs d'arbres dépourvus de branches, de feuilles, même de matière verte; 3° enfin, sur des betteraves. Les dessins qui doivent accompagner la description de ces expériences et leurs résultats ne sont pas encore terminés. Cependant je sens le besoin de soumettre immédiatement au jugement de mes maîtres, sous forme de résumé, et mes procédés et les résultats qu'ils m'ont donnés. On pourra plus tôt répéter ce que j'ai fait, obtenir ce que j'ai obtenu, et peut-être fixer, d'une manière définitive, la question qui est en débat depuis Duhamel et de la Hire.

» § I. *Expériences faites sur des arbres portant du gui.* — L'illustre de Candolle, raisonnant d'après la théorie de la séve descendante, pour expliquer la formation des couches ligneuses dans les tiges des dicotylédones, s'exprime en ces termes sur la végétation du gui : « Le gui produit » sur la branche qui le porte un effet analogue à une section, ou à une » ligature, de l'écorce ; au-dessus du gui, il se forme un bourrelet d'au- » tant plus gros, que le tronc même du gui approche davantage de la » grosseur de la branche qui le porte (1). Le gui, qui pompe de l'eau et » ne rend rien, peut croître sur toutes les plantes dicotylédones dont la » séve ascendante est aqueuse. D'après cela, si l'on fait une section circu- » laire à l'écorce d'une branche de pommier terminée par une houppe de » gui, il ne se formera pas de bourrelet au côté supérieur (2). »

» J'ai pratiqué depuis 1846, sur des branches de peuplier portant du gui, des décortications annulaires. Ces décortications ont été faites un peu au-dessous de la houppe de gui ; entre la décortication et le gui, il n'y avait ni feuilles ni bourgeons ; au-dessus du gui, la branche de peuplier a été coupée.

» Ces décortications ont été abandonnées à elles-mêmes ; il ne s'est développé sur la portion de la branche de peuplier existant entre la décortication et le gui, ni feuilles, ni bourgeons. Dès la première année de l'expérience, il s'est formé à la lèvre supérieure de chaque décortication un bourrelet considérable, qui a augmenté progressivement d'année en année.

» Chaque bourrelet a été examiné avec soin, et on l'a trouvé composé de couches ligneuses dont les fibres se continuaient jusqu'aux fibres des couches du gui.

» Les mêmes décortications ont été faites sur des pommiers, sur le *Robinia*, etc., etc., et elles ont donné lieu aux mêmes remarques.

» Ces expériences prouvent donc que des bourrelets ligneux se forment aussi bien à la lèvre supérieure de décortications faites sur des branches terminées par des houppes de gui, que sur des branches qui, étant dépourvues de ce parasite, sont terminées par des feuilles et des bourgeons.

» J'ai choisi un pommier dont presque toutes les branches portaient du gui. Au-dessus du gui j'ai coupé les branches de l'arbre ; les branches qui ne portaient pas de gui ont été coupées près du tronc. Après cette opération, qui avait été faite pendant l'hiver, le pommier n'avait d'autre

(1) *Physiologie végétale*, page 1411.

(2) *Ibid.*, page 791.

matière verte que celle du gui. Au printemps il s'est développé, à l'endroit où les branches du pommier dépourvues de gui avaient été coupées, des bourgeons : on a enlevé ces bourgeons au fur et à mesure de leur apparition. Nonobstant ces circonstances, l'arbre a continué de végéter, et il a formé, chaque année, une couche ligneuse.

» § II. *Troncs d'arbres produisant des couches ligneuses, sans feuilles, sans bourgeons apparents et sans matière verte.* — A $1^{m},50$ au-dessus du sol, un vieil orme a été coupé. L'arbre ainsi mutilé n'était plus qu'une portion de tronc sous l'écorce duquel se trouvaient des bourgeons adventifs, agglomérés et saillants, de manière à former des loupes. La plaie a été recouverte de terre plastique. L'expérience a été faite avant l'hiver.

» Au moment de la végétation, quelques bourgeons se sont développés à l'extérieur de l'écorce, et ont produit des feuilles; bourgeons apparents et feuilles ont été enlevés avec beaucoup de soin, à mesure qu'ils paraissaient. Pour s'assurer aisément de l'accroissement de l'arbre, on a fait une incision à sa base.

» Le tronc d'arbre a végété et il a formé une couche ligneuse. Les années suivantes, les mêmes faits se sont produits, c'est-à-dire que sans bourgeons apparents, sans feuilles, même sans parties vertes, il s'est formé dans cet arbre, chaque année, une couche ligneuse (1).

» La même expérience faite sur des troncs de tilleul pourvus, comme celui de l'orme, de bourgeons sous l'écorce, a donné les mêmes résultats.

» § III. *Betteraves.* — Sur une betterave sortie de terre, on a fait une incision annulaire. Cette incision a été pratiquée à 5 centimètres au-dessous de la partie où se développent les feuilles et les bourgeons. La betterave a été tranchée immédiatement au-dessous de l'insertion des premières feuilles, seulement on a ménagé sur un des côtés de la plante un bourgeon encore à l'état rudimentaire. Ce bourgeon s'est développé, la betterave s'est accrue dans toutes ses parties. Au-dessous du bourgeon, il s'est formé un mamelon qui a été examiné, et qu'on a trouvé composé de cinq nouvelles couches ligneuses; mais ces couches ne faisaient pas le tour de la betterave, elles étaient circonscrites par le mamelon. A droite et à gauche du mamelon, la plante n'avait que le nombre de couches ligneuses qu'elle possédait avant l'expérience, lequel était de sept. Le diamètre de la betterave avait cependant considérablement augmenté dans les parties qui n'é-

(1) Aucune des racines de ce tronc d'orme n'était greffée avec les racines d'un orme entier.

taient pas sous le mamelon. Cet accroissement était dû uniquement à du tissu cellulaire.

» Quant à la décortication annulaire, voici ce qu'elle a présenté : un bourrelet entièrement cellulaire existait à la lèvre inférieure, un bourrelet ligneux considérable se trouvait sous le bourgeon ; les autres bords de la lèvre supérieure, qui n'étaient pas sous le mamelon, étaient sans bourrelet.

» La même expérience a été répétée de la même manière, sauf que l'incision annulaire a été faite à 10 centimètres au-dessous de la partie supérieure de la betterave. Les résultats ont été les mêmes ; seulement, le bourrelet correspondant au bourgeon était un peu moins fort que si l'incision eût été faite 5 centimètres plus haut.

» Ces expériences prouvent, au moins pour les betteraves, que les tissus parenchymateux peuvent se former en quantité considérable, acquérir tout leur développement sans se transformer en tissu fibreux.

» Je pourrais ajouter que l'apparition des fibres a eu lieu en même temps que le développement du bourgeon ; que, dans son état primitif, le bourgeon était complétement cellulaire, et que l'évolution des fibres a eu lieu de haut en bas à partir du bourgeon.

» Mais je ne veux rien préjuger sur les conséquences des expériences consignées dans cette Note ; je n'ai d'autre intention que celle de mettre les physiologistes à même de répéter ces expériences et de vérifier leurs résultats, en attendant que je les publie avec plus de détail. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences démontrant que l'origine du nerf sympathique est dans la moelle épinière.* (Note de **M. Budge.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Flourens, Pouillet.

« Les expériences que j'ai faites en commun avec M. Waller ont prouvé que l'irritation d'une certaine partie de la moelle épinière provoque la dilatation des pupilles. (*Voir* les *Comptes rendus de l'Académie*, 7 octobre 1851.) Mais, si l'on coupe le nerf sympathique d'un côté seulement, et qu'ensuite on irrite la moelle épinière, la pupille correspondante au nerf sympathique qui n'a pas été coupé, est la seule qui se dilate ; l'autre n'éprouve rien.

» Il résulte incontestablement de cette expérience que la dilatation de la pupille, par suite de l'irritation de la moelle épinière, n'a lieu qu'au moyen du nerf sympathique. Mais cela ne prouve pas encore que le nerf sympa-

thique ait son origine dans la moelle épinière; car il est facile de trouver une autre explication de ce phénomène. En effet, on peut supposer que le nerf sympathique naît des ganglions spinaux, puisque l'on a observé que des fibres nerveuses primitives sortent des globules des ganglions périphériques. Dans cette hypothese, on pourrait regarder les ganglions comme des organes centraux, et penser que les fibres dont l'irritation provoque la dilatation de la pupille se dirigent vers les ganglions comme vers des centres, et que les ganglions ont la faculté d'opérer un mouvement réflexe, comme le fait la moelle épinière dans les cas ordinaires. Pour éclaircir cette question, j'ai fait les observations suivantes :

» Après avoir mis à nu, sur un lapin, la première et la deuxième paires des nerfs pectoraux, à l'endroit où ils sortent de la moelle épinière, j'ai irrité, en la tenant isolée, la racine postérieure de la première paire; et cette irritation a amené la dilatation de la pupille. Aussitôt j'ai coupé cette racine tout près de la moelle épinière, et j'ai irrité de nouveau cette partie ainsi séparée de la moelle, sans que la pupille éprouvât la moindre dilatation. J'ai ensuite irrité la racine antérieure du même nerf, et il s'en est suivi une très-grande dilatation de la pupille correspondante.

» On peut en conclure que, dans ce cas, le ganglion n'est pas l'organe réflecteur; car autrement l'irritation de la racine postérieure aurait produit la dilatation de la pupille, même après que cette racine eût été coupée.

» J'ai fait la même expérience sur la deuxième paire des nerfs pectoraux, et j'ai obtenu exactement le même résultat; d'où j'ai conclu que l'origine première du nerf sympathique est dans la moelle épinière.

» Mais comme, chez les Mammifères, l'opération dont il s'agit est très-violente, que l'hémorragie est plus considérable, et que la sensibilité disparaît plus vite, j'ai voulu faire la même démonstration sur des grenouilles, qui peuvent vivre encore longtemps après l'ouverture de l'épine dorsale et même après des lésions de la moelle épinière; et ces expériences ont parfaitement réussi. Je les indiquerai en peu de mots.

» 1°. Si l'on coupe le nerf sympathique sur une grenouille, au-dessous du ganglion du nerf pneumo-gastrique, la pupille correspondante se rétrécit au bout d'une heure et demie; et la membrane nictitante s'avance plus ou moins sur la cornée, comme l'a observé le célèbre Petit.

» 2°. Si l'on coupe la racine postérieure du deuxième nerf spinal (nerf brachial), la pupille correspondante se rétrécit également dans beaucoup de cas; mais ce phénomène n'a pas toujours lieu, et, lorsqu'il se produit, il ne dure pas longtemps.

» 3°. Si l'on coupe la racine postérieure et la racine antérieure du même nerf, la pupille se rétrécit et persiste dans cet état.

» 4°. La deuxième et la troisième expérience s'appliquent également au troisième nerf spinal.

» 5°. On obtient des effets encore plus considérables, en coupant les deux racines de ces deux mêmes nerfs.

» 6°. Si l'on extirpe la moitié de la moelle, derrière le troisième nerf, on ne remarque aucun effet sur la pupille correspondante.

» J'ai montré à une réunion de Membres de la Société scientifique de la Prusse rhénane une collection de grenouilles vivantes sur lesquelles avaient été faites ces différentes opérations, et ils ont pu constater tous les phénomènes que je viens de rapporter. »

M. Charlier adresse de nouveaux documents relatifs à ses précédentes communications sur la *castration des vaches par le vagin,* et sur les résultats d'une opération semblable pratiquée sur une jument qui, très-vicieuse avant la castration, est devenue depuis ce temps douce et facile à manier sans que sa santé ait paru d'ailleurs en souffrir. A cet envoi est jointe une observation de congestion apoplectique de l'utérus et des ovaires chez une vache, avec épanchement de sang dans l'abdomen.

(Commissaires précédemment désignés : MM. Serres, Rayer, Lallemand.)

M. Leriche présente, au concours pour les prix de Médecine et Chirurgie, la description et la figure d'un instrument destiné à l'exploration de l'utérus et qu'il désigne sous le nom de *spéculophore.*

L'auteur ayant exprimé le désir que son instrument pût être l'objet d'un Rapport verbal, *MM. Roux, Lallemand* et *Velpeau* sont invités à en prendre connaissance.

M. Gerard envoie, pour le concours concernant les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre, un Mémoire sur divers procédés qu'il a imaginés pour le travail du *caoutchouc* et la fabrication du *sulfure de carbone,* produit très-important dans ce genre d'industrie et dont la préparation était accompagnée de graves inconvénients que l'auteur croit être parvenu à atténuer très-notablement.

(Commission des Arts insalubres.)

M. **Mazade** adresse un nouveau Mémoire sur l'analyse chimique des eaux minérales de Neyrac (Ardèche).

(Renvoi à l'examen de la Commission déjà nommée pour de précédentes communications de l'auteur sur le même sujet, Commission qui se compose de MM. Berthier, Balard et Bussy.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** accuse réception d'une double copie des Instructions qui avaient été, sur sa demande, préparées par l'Académie pour le voyage de *M. E. Deville* dans l'Amérique du Sud.

M. **Arago**, qu'une indisposition momentanée empêche d'assister à la séance, envoie des épreuves lithophotographiques qu'il devait présenter au nom de MM. **Lemercier**, **Lerebours** et **Barreswil**.

Le procédé au moyen duquel ces épreuves ont été obtenues, procédé que les auteurs se proposent de rendre public dès qu'ils jugeront l'avoir amené à perfection, a été décrit par eux dans une Note déposée sous pli cacheté dans la séance du 28 juin dernier.

ASTRONOMIE. — *Observations faites, par* M. A. **Graham**, *au grand équatorial de l'observatoire de* M. E. **Cooper**, à Markree (*micromètre à lames carré, et champ obscur*). Communiquées par M. **Le Verrier**.

Comète d'Encke.

Temps moyen de Greenwich.		α	δ	Étoiles comparées.	Nombre des observ.
1852	Janvier 17,304752	23h.11m.17s,87	+ 4°.31'.24",4	*a*	10
	304752	11.16,95	4.31.25,8	*b*	10
	304752	11.17,79	4.31.27,9	*c*	10
	20,296745	15.11,82	4.50.14,4	*d*	10
	23,294799	19.19,54	5.10.25,6	*e*	10
	294799	19.19.39	5.10.30,1	*f*	10
	294799	19.19.20	5.10.27,8	*g*	10
	294799	19.19,28	5.10.24,1	*h*	10
	24,294310	20 45,30	5.17.39,8	g_1	10
	300704	20.45,79	5.17 41,1	g_1	10
	Février 13,314821	23.54. 7,22	8. 0.37,5	*k*	10
	21,319601	0. 9.26,45	9. 0.35,1	*l*	8
	24,307928	15. 7,10	9.15.25,5	*m*	10
	328856	15. 9,31	9.15.29,9	*m*	10
	25,307405	16.57,75	9.18.32,1	*n*	10
	323949	16.59,24	9.18.34,9	*n*	10
	Mars 3,322882	0.26.22,89	+ 9. 6.27,5	*o*	9

» Ces positions ont été corrigées de la parallaxe, d'après l'éphéméride de M. Stratford.

Positions moyennes pour 1852,0 *des étoiles de comparaison, avec les réductions pour les époques des observations.*

B. A. C.	8127	23h 12m 48s,19 — 1s,60	4° 34′ 26″,46 — 6″,99	*a*
Weisse....	229	11.17,70 — 1,61	4.36. 8,74 — 7,00	*b*
»	252	12.38,19 — 1,60	4.30.21,37 — 7,05	*c*
Rümker, A. S. N. XII.	138	14.31,19 — 1,62	4.41.38,90 — 7,25	*d*
Weisse....	340	16 50,30 — 1,63	5.22.25,80 — 7,40	*e*
»	359	17.50,11 — 1,62	5.13.41,04 — 7,44	*f*
»	413	20.44,02 — 1,61	5.15.38,80 — 7,46	*g*
»	414	20.44,68 — 1,61	5 17. 5,40 — 7,46	*h*
»	413	20.44,02 — 1,60	5.15.38,80 — 7,37	*g*,
B. A. C.	8353	23.54.49,50 — 1,61	8. 7.58,80 — 8,70	*k*
Weisse....	126	0. 7.47,66 — 1,61	8.55.42,93 — 9,09	*l*
»	280	16.19,99 — 1,60	9. 6. 5,59 — 9,20	*m*
»	317	19.15,68 — 1,60	9.19.46,94 — 9,25	*n*
»	436	0.25.49,61 — 1,61	8.57.11,96 — 9,62	*o*

Positions moyennes des mêmes étoiles, d'après d'autres catalogues.

Piazzi......	49	23h 12m 47s,82	4° 34′ 30″,26	*a*
Rümker, A. S N. XII.	138	12.48,22	4.34.28,38	*a*
Piazzi......	43	11.16,20	4.36.12,96	*b*
Lalande....	45638	11.16,57	4.36.14,26	*b*
»	45683	12.37,98	4.30 22,72	*c*
»	45753	14.31,05	4.41 43,14	*d*
»	45818	16.49,85	5.22.30,36	*e*
»	45848	17.49,86	5.13 46,30	*f*
»	45952	20.43,67	5.15 43,88	*g*
Rümker, A. S. N. XII.	138	20.44,14	5.15.40,49	*g*
» »	139	23.54 49,72	8. 7.57,82	*k*
Lalande....	563	0.19.15,21	9.19 48,65	*n*

NOTES.

Janvier 17. Soupçonné une légère condensation, non pas au centre, mais au nord-est. Comète excessivement faible et très-difficile à observer. L'absence de noyau distinct rend nécessairement les observations incertaines.

» 20. La comète ressemble à une très-faible nébulosité, un peu condensée vers la partie nord. Je crains que cette condensation n'ait été causée par de petites étoiles vues à travers la comète pendant l'observation, qui a été d'ailleurs extrêmement difficile et incertaine.

» 23. Observation aussi satisfaisante qu'il est possible d'en faire sur un objet aussi faible. Je n'ai jamais été si frappé que ce jour-là de la nature éminemment vaporeuse de ces astres.

Janvier 24. La comète était nord *suivant* par rapport à 414 de Weisse; la proximité de cette étoile et la présence de la Lune ont augmenté la difficulté de l'observation. Observation peu sûre, quoique faite avec soin.

Février 13. Le changement d'éclat de la comète dépasse toute attente. C'est maintenant un brillant objet, d'une lumière parfaitement blanche. Elle ressemble à une belle nébuleuse ronde avec une concentration de lumière, mais sans noyau. La nébulosité faible qui l'entoure ne paraît pas s'étendre autant dans la direction nord-est que dans l'autre sens.

» 21. Parfaitement visible. Semblable à une nébuleuse ronde, entourée d'une atmosphère qui s'efface graduellement.

» 24. Parfaitement visible. Observation faite avec grand soin.

» 25. Observation faite avec grand soin.

Mars 8. Observé un objet près du lieu où la comète devait se trouver; mais son éclat était si concentré et si vif, que j'ai lieu de craindre que ce n'ait été une étoile. En tous cas, en voici la position :

Mars	8,336181	*● ?	$0^h\ 29^m\ 4^s,35$	$7^\circ\ 10'\ 41'',1$;
Weisse	476	☆	$0^h\ 27^m\ 51^s,44 - 1^s,61$	$7^\circ\ 19'\ 53'',22 - 10'',10$.

Je ne pouvais voir l'étoile 510 de Weisse. L'objet observé était très-bas, et le ciel s'est couvert avant que l'observation ait pu être complétée d'une manière satisfaisante.

» 10. La comète a été cherchée en vain par un ciel passablement clair.

Psyché.

	Temps moyen de Greenwich.	α		δ		Étoiles de comp.	Nombre des obs.
		h m s		° ′ ″			
1852. Avril	12,474149	9.50. 8,62	+[9.3211]:Δ	+13.47.19,9	+[0.7609]:Δ	a	10
	12,506741	50. 8,88	9.4167	47.24,2	0.7734	a	10
	13,404241	50. 7,58	8.8475	47.42,9	0.7439	a_1	10
	17,398385	50.15,90	8.9081	49. 3,2	0.7443	a_2	14
	24,377393	51.16,99	9.0940	46.36,6	0.7483	a_3	5
	24,386856	9.51.16,77	9.1557	13.46.39,1	0.7505	a_3	2
Mai	22,464501	10. 4.40,84	9.5043	12.47.10,4	0.8018	b	5
	475595	10. 4.40,79	+[9.5152]:Δ	+12.47. 8,9	+[0.8068]:Δ	b	5

» Les coefficients de la parallaxe sont des logarithmes. Δ = distance de la planète à la Terre.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1852,0, et réductions à l'époque des observations.

		h m s	s	° ′ ″	″	
Cercle mér. de Markree.	5 obs.	9.49.11,09	+0,43	13.51.32,80	−2,95	a
		»	+0,42	»	−2,88	a_1
		»	+0,37	»	−2,61	a_2
		»	+0,28	»	−2,18	a_3
Weisse.............	45	10. 3.40.09	+0,00	12.45.51.88	−0,71	b

» D'après M. Rümker, l'étoile *a* a pour coordonnées :

A S. N. XII..........	161	9.49.10.87	13.51.33 o

NOTE.

Avril 13. Vent fort. Je crains que l'observation ne soit mauvaise.

Thétis.

	Temps moyen de Greenwich.	α					
		h m s		° ′ ″			
1852. Mai	24,482979	11.58.18,27	+[9.4045]:Δ	+8.8.10,1	+[0.8047]:Δ	*a*	5
	482979	58.18,36	9.4045	8.10,4	0.8047	*a*	5
	501960	58.18,91	9.4452	8. 5,9	0.8092	*b*	5
	501960	58.18,93	9.4452	8. 5,5	0.8092	*b*	5
	25,468457	58.41,96	9.3729	3.19,8	0,8024	*c*	6
	468457	58.42,13	9.2729	3.20,6	0.8024	*c*	5
	490160	58.42,61	9.4263	3.13,8	0.8073	*c*	5
	490160	11.58.42,51	+[9.4263]:Δ	+8.3.14,4	+[0.8073]:Δ	*c*	5

» Les coefficients numériques de la parallaxe sont des logarithmes. Δ = distance de la planète à la Terre.

Positions moyennes pour 1852,0, des étoiles comparées, et réductions pour l'époque des observations.

		h m s s	° ′ ″ ″	
Weisse............	973	11.56.43,86+0,63	8.13.30,83—1,65	*a*
»	971	56.43,00+0,63	13.58,13—1,65	*b*
»	968	11.56.33,65+0,62	8. 0.38,49—1,65	*c*

GÉOLOGIE. — *De l'altération, par voie naturelle et artificielle, des roches silicatées, au moyen de l'acide sulfhydrique et de la vapeur d'eau;* par **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« J'ai fait connaître, dans un précédent travail, la composition des roches qui constituent la soufrière de la Guadeloupe et le cratère de soulèvement qui l'entoure. Dans un second Mémoire, j'ai étudié les effets de désagrégation et de décomposition qu'exercent sur ces roches les vapeurs sulfureuses qui s'échappent du sommet et des flancs du cône volcanique.

» Pour donner l'idée du genre d'altération subie par la roche, il me suffira de transcrire, comparativement, l'analyse de la roche intacte et l'analyse de l'un des états d'altération qu'elle atteint. Cet état n'est pas précisément le dernier, qui correspond à la réduction de la roche primitive en une argile jaunâtre, plastique. L'échantillon auquel s'applique l'analyse

suivante (1), présente l'aspect d'une pâte grise, homogène, où le fer est resté au minimum d'oxydation, et l'on y distingue encore des points d'un blanc mat, correspondant aux cristaux détruits de feldspath labrador. La ténacité y est, d'ailleurs, presque nulle, et la roche se divise sous les doigts avec la plus grande facilité.

ROCHE DE LA SOUFRIÈRE INTACTE.		MÊME ROCHE ALTÉRÉE NATURELLEMENT.	
		Préalablement desséchée.	Avec l'eau combinée.
Silice	57,95	62,71	50,79
Alumine	15,45	27,59	22,32
Potasse	0,56	0,71	0,55
Soude	3,03		
Chaux	8,30	3,02	2,42
Magnésie	2,35	0,20	0,17
Protoxyde de manganèse	1,45	»	»
Protoxyde de fer	9,45	6,29	5,10
Eau	»	»	18,98
	98,49	100,52	100,34

» La comparaison des deux premières analyses montre que l'action des vapeurs sur la roche a pour effet d'entraîner la presque totalité des alcalis, de la magnésie, et la plus grande partie de la chaux et du fer : la proportion de silice s'accroît, au contraire, légèrement, et celle de l'alumine est presque doublée.

» Dans les cavités de la montagne, on trouve des incrustations de sulfate de chaux, quelquefois de l'alun, de la silice concrétionnée : il s'en écoule des sources contenant du sulfure de sodium, et d'autres dissolvant une notable quantité de fer (2); enfin, les fumerolles se composent essentiellement de vapeur d'eau, à 95 ou 96 degrés, entraînant une assez grande quantité de soufre, qui se dépose sur les parois et à l'orifice des fentes, et où se décèle de temps en temps l'odeur si caractéristique de l'hydrogène sulfuré.

» Les réactions dans ces phénomènes naturels paraissent donc assez

(1) Cette dernière analyse a été faite en suivant une méthode nouvelle applicable à tous les silicates, qui appartient à mon frère.

(2) Ici le fer paraît avoir été transformé ultérieurement en carbonate, puis en peroxyde ; mais de la soufrière de la Dominique s'échappe un ruisseau assez abondant, dont les eaux sont chargées de sulfate de fer, et contiennent un excès d'acide sulfurique.

claires, et l'on trouve sur les lieux tous les éléments qui permettent de les établir rationnellement.

» J'ai cherché à les reproduire artificiellement.

» Pour cela, j'ai fait arriver dans une cornue contenant de l'eau distillée, qu'on maintenait au point de l'ébullition, un courant d'air et un courant d'acide sulfhydrique. Ces trois gaz ou vapeurs passaient mélangés, et à une température voisine de 100 degrés, sur des fragments de la roche de la soufrière, disposés à cet effet dans une allonge. Le liquide se condensait dans un ballon et était recueilli. Des vapeurs s'échappaient, consistant en vapeur d'eau, acide sulfhydrique et soufre, dont une partie se déposait sur les parois du tube abducteur.

» Cette expérience a duré plusieurs mois, mais d'une manière discontinue. On a fait ainsi passer 100 litres d'eau environ sur 19 grammes de la roche. Cette eau, évaporée, a laissé un résidu peu abondant, contenant du soufre. Après calcination au petit rouge, le résidu a été repris par l'acide chlorhydrique, et la portion dissoute contenait :

Acide sulfurique...........	gr 0,323
Chaux..................	0,126
Peroxyde de fer............	0,038

» L'excès d'acide sulfurique, qui reste après la saturation de la chaux, était sans doute employé à saturer les alcalis, qui n'ont pas été dosés.

» L'examen des fragments de roche soumis à l'expérience indiquait une altération sensible. Ils étaient devenus poreux, avaient un aspect fritté tout particulier, étaient imprégnés de soufre : la plupart s'écrasaient sous une légère pression. Ils contenaient, supposés anhydres, plus de 17 pour 100 d'alumine.

» Cette expérience, que je me propose de continuer jusqu'à l'entière altération de la roche, prouve déjà incontestablement que l'action combinée de l'acide sulfhydrique, de l'air et d'un courant de vapeur d'eau à 100 degrés, sur une roche silicatée, poreuse comme celle de la soufrière, est susceptible de transformer en sulfates les bases alcalines, terreuses et métalliques qui entrent dans sa composition. Elle se rapproche essentiellement du fait si intéressant, constaté par M. Dumas, de la transformation immédiate en acide sulfurique, au contact de l'air et de matières poreuses, de l'hydrogène sulfuré qui s'échappe des eaux minérales.

» D'un autre côté, le phénomène des eaux minérales, dites sulfureuses, me paraît exactement le même que celui qui se passe aux fumerolles volca-

niques, aux *lagoni*, etc. Toutes les circonstances physiques et chimiques peuvent presque s'identifier de part et d'autre.

» Il reste, à la vérité, cette question assez délicate de la présence simultanée dans ces eaux des sulfates et des sulfures alcalins. L'expérience précédente prouve que les premiers peuvent se former directement sans l'intermédiaire des seconds, comme le pensait Anglada. Mais faut-il admettre, avec MM. O. Henry et Filhol, que tous les sulfures des eaux minérales proviennent de la réduction des sulfates? Cette opinion, que je crois parfaitement applicable aux sources froides qui, comme celle d'Enghien, sourdent de terrains gypseux et contiennent du sulfure de calcium, ne me paraît pas convenir aussi bien aux eaux thermales à sulfures et carbonates alcalins. MM. Fournet et Ebelmen ont prouvé que l'acide carbonique suffisait à décomposer les silicates; des dégagements abondants d'acide sulfhydrique peuvent, d'un autre côté, transformer en sulfures les carbonates ainsi formés. Enfin, il reste à savoir si ces dégagements d'acide sulfhydrique, soit pur, soit mélangé de vapeur d'eau, à des températures et à des pressions élevées, ne suffiraient pas pour transformer directement en sulfures les alcalis des silicates. C'est ce qu'une série d'expériences que je poursuis en ce moment me permettra, j'espère, d'éclaircir. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Résultats des éducations pour l'acclimatation des nouvelles races et l'étude des vers à soie, faites, en* 1852, *à la magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle; par* **MM. Guérin-Méneville** *et* **Eugène Robert.** (Extrait.)

« ... Des circonstances indépendantes de notre volonté ne nous ont pas permis de faire les expériences qui nous avaient été demandées l'an dernier par la Commission formée par le préfet des Basses-Alpes, et jusqu'au 15 mai, tous nos travaux projetés sont restés en suspens. Nous avons donc été obligés de nous borner à faire les études qu'il était encore possible d'entreprendre à la magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle, à une époque aussi avancée de l'année, et nous regrettons d'autant plus de n'avoir pu opérer à Rousset que, plus que jamais, la muscardine a sévi dans cette localité, où l'on n'a obtenu que 60 kilogrammes de cocons avec plus de 25 onces de graine (725 grammes).

» A la magnanerie de Sainte-Tulle, traitée suivant nos procédés, la réussite a été complète. Il n'a pas été trouvé un seul muscardin, et 10 onces de graine, malgré l'infériorité de la qualité des feuilles, occasionnée par la

gelée de ce printemps, ont produit en moyenne $34^{kil},60$ à l'once, soit $346^{kil},40$ pour les 10 onces. La race de Sainte-Tulle a donné $90^{kil},50$ pour deux onces, soit $45^{kil},25$ par once (de 25 grammes). Il faut observer que nous expérimentions sur seize lots de graines de races et de provenances diverses, qu'il fallait élever séparément pour éviter les mélanges et reconnaître les résultats donnés par chaque lot : ce qui rendait cette éducation très-difficile à diriger.

» La petite race de Sainte-Tulle a, comme toujours, eu le pas sur les autres sous tous les rapports. Arrivée à la neuvième année d'acclimatation, elle commence à être assez épurée pour que les vers passent par les phases diverses de leur vie avec une grande régularité, sans être aussi sujets que d'autres aux maladies; pour que leurs cocons soient d'une forme et d'un brin semblable, et pour que leur produit en soie offre des avantages incontestables; puisqu'il n'a fallu, cette année, que $10^{kil},95$ de cocons pour faire 1 kilogramme de soie d'une qualité supérieure, tandis qu'il faut $14^{kil},47$ des gros cocons du pays pour avoir 1 kilogramme de soie très-médiocre.

» Une belle race élevée généralement en Briance, et dont la graine nous avait été envoyée par M. le comte Carlo Bassi, de Milan, a donné d'excellents résultats, quoique évidemment inférieurs. Cette race, qui commence à peine à s'acclimater chez nous, puisque nous l'avons introduite seulement l'année dernière, deviendra certainement précieuse, si nous pouvons l'améliorer et l'épurer pendant cinq à six ans seulement, en l'acclimatant comme la précédente.

» Ces deux races se sont également bien comportées chez la plupart des éducateurs qui avaient pris de ces graines, et chez qui les éducations ont reçu des soins convenables.

» Parmi les nouvelles races expérimentées, celles de Briance et du Milanais, qui nous ont été remises par MM. Magretti et Gavazzi, grands éducateurs et fileurs de Milan et de la Briance, se sont très-bien comportées et nous assurent pour l'avenir une excellente acquisition, si les résultats de la filature sont aussi bons que ceux de l'éducation.

» La race italienne de M. Antonelli, dont nous tenions quelques grammes de l'obligeance de M. de Gasparin, a également très-bien réussi. Cette variété, comme la précédente, appartient à la belle race élevée dans la Briance et dans presque toute la Lombardie. Cette race de M. Antonelli était donnée comme garantie contre la muscardine; mais, n'ayant pu l'élever dans des ateliers à part et notoirement muscardinés, elle a fait partie de l'éducation générale, et n'a pas eu plus qu'elle la muscardine.

» La race de l'Ardèche a donné de bons résultats et pourrait être acclimatée en Provence, dans les parties montueuses et sur nos collines. Elle devrait être le sujet d'expériences suivies avec persévérance pendant plusieurs années.

» La race de vers chinois provenant de la graine distribuée l'année dernière par M. le Ministre, race qui a manqué chez presque tous les éducateurs, nous avait donné des cocons qui présentaient à l'analyse une richesse en soie supérieure à celle de toutes les races connues. Ayant été l'objet de soins extraordinaires l'année dernière dans la magnanerie de Sainte-Tulle, elle avait donné assez de cocons pour qu'il nous fût possible d'en obtenir plus de 1 ½ once de graine. Cette année, l'éducation de ces vers a été très-difficile; il en a péri beaucoup, et ce n'est qu'à force de soins que nous avons pu avoir encore $4^{\text{kil}},3$ de ces cocons, qui appartiennent à une race jaune et que nous avons tous convertis en graines. On voit que cette race s'acclimate difficilement.

» Quant à la race chinoise à cocons blancs, dont nous tenons la graine du Ministère et de la Chambre du Commerce de Lyon (san-cho-foo), elle a subi encore plus de maladies, s'est montrée très-délicate, et près de ½ once de graine faite ici l'année dernière, ne nous a donné que 6 hectogrammes de cocons qui ont été convertis en graine.

» Les deux lots de graine de Syrie ont été plus malheureux, car 2 onces de graine n'ont donné ensemble que cent huit cocons de la plus belle espèce, dont cinq seulement ont éclos, ce qui ne nous a pas permis d'avoir de la graine.

» Ces éducations expérimentales toutes ensemble n'ont pas donné plus de 34 kilogrammes de cocons pour plus de 10 onces de graine. Toutes ont d'abord été placées dans la magnanerie salubre; mais il a fallu évacuer dans les annexes la plus grande partie des éducations principales et de graine, ce qui ne leur a pas nui comme on aurait pu le craindre. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes du mois d'août;*
Note de **M. Coulvier-Gravier.**

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les résultats de mes observations d'étoiles filantes du 18 juin au 14 août.

» Comme toujours, le nombre des étoiles filantes a été très-faible dans les six premiers mois de l'année. Mais, à partir de la seconde quinzaine de juin, on voit le nombre de ces météores s'accroître progressivement pour arriver au *maximum* le 10 août. Le tableau suivant montrera par

quelle phase le phénomène a passé pour arriver à sa croissance et à sa décroissance.

ÉPOQUE	NOMBRE horaire à minuit	ÉPOQUE.	MOYENNE de plusieurs jours.	ÉPOQUE.	NOMBRE horaire à minuit.	ÉPOQUE.	MOYENNE de plusieurs jours.
Juin... 18	5 Étoiles.			Juillet. 16	10 Étoiles.		
19	5 Étoiles.			18	7 Étoiles.		
23	8 Étoiles.	Juin.. 21	5,5 Étoiles.	20	12 Étoiles.	Juillet. 18 au 19	11 Étoiles.
24	5 Étoiles.			21	15 Étoiles.		
Juillet. 5	6 Étoiles.			22	20 Étoiles.		
6	9 Étoiles.	Juillet. 6	7 Étoiles.	23	16 Étoiles.		
7	8 Étoiles.			24	23 Étoiles.	24 au 25	21 Étoiles.
8	10 Étoiles.			27	25 Étoiles.		
9	9 Étoiles.			Août... 2	34 Étoiles.		
10	7 Étoiles.	9 au 10	8 Étoiles.	5	35 Étoiles.	Août....... 4	38 Étoiles.
11	7 Étoiles.			6	46 Étoiles.		
12	6 Étoiles.			10	63 Étoiles.	10	63 Étoiles.
13	10 Étoiles.	13 au 14	8 Étoiles.	11	50 Étoiles.	11	50 Étoiles.
14	7 Étoiles.			12	48 Étoiles.		
15	10 Étoiles.			13	43 Étoiles	12 au 13	45 Étoiles.

» Pour montrer combien le phénomène marche avec régularité, j'ai ajouté au tableau ordinaire des nombres horaires à *minuit*, la moyenne de plusieurs jours, laissant seulement isolés les 10 et 11 août. La courbe tracée à l'aide de ces moyennes se trouve jointe à ma Note, il suffira d'un seul coup d'œil pour juger tout l'ensemble du phénomène.

» Le maximum de cette année est loin d'être extraordinaire, car il rentre au contraire dans les années moyennes. »

M. Coulier, à l'occasion du Rapport fait dans la précédente séance sur un Mémoire de M. Lecanu (Nouvelles études chimiques sur le sang), appelle l'attention sur un travail de même nature publié, il y a plusieurs années, par *MM. Coulier* fils et *Roucher*, et dans lequel, suivant lui, on trouvera plusieurs des résultats présentés comme nouveaux par *M. Lecanu*, qui, sans doute, n'a pas eu connaissance de ce travail.

Un opuscule imprimé de MM. Roucher et Coulier se trouve joint à cette réclamation, et est renvoyé à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur le Mémoire de M. Lecanu.

M. A. Tigri, qui avait récemment adressé une Note sur des calculs urinaires remarquables par les proportions de carbonate de chaux qu'ils ren-

ferment, fait remarquer que dans le *Compte rendu* de la séance du 5 juillet dernier, où est mentionnée cette communication, son nom a été écrit *Nigri*. A cette occasion, l'auteur parle de plusieurs travaux qu'il a publiés sur des questions de pathologie, d'anatomie et de physiologie, et joint à sa Lettre quelques-unes de ces publications, dont on trouvera le titre au *Bulletin bibliographique*.

M. de Paravey communique quelques renseignements sur un oiseau de la Cochinchine qui ne se trouve pas dans nos Collections zoologiques et qui paraît être une sorte de faisan. « Cet oiseau, dit M. de Paravey, est remarquable par le grand développement de ses plumes caudales, dont quelques-unes atteignent une longueur qui dépasse huit de nos pieds. Il est bien connu en Cochinchine, quoique fort rarement rencontré, et se nomme *Kin-try* ou oiseau des génies... Le capitaine Rey, de qui je tiens ces renseignements, a vu une des longues plumes de la queue de cet oiseau, et cette plume, bien que coupée à son extrémité, avait encore, mesurée par lui, cinq pieds deux pouces de longueur. »

M. Chenot communique les résultats auxquels il est arrivé dans des essais faits dans le but de trouver un remède à la *maladie des raisins*; ce qui lui a le mieux réussi, c'est l'emploi de l'eau à une température de 80 degrés centigrades. Cette eau chaude fait périr, dit-il, le parasite et n'altère point le fruit, quoiqu'elle soit loin d'avoir une action aussi innocente sur les feuilles qui se dessèchent comme si elles avaient été chauffées à feu nu.

M. Thenard, à l'occasion de la communication de *M. Chenot*, exprime le désir que quelqu'un des Membres de la Section d'Économie rurale veuille bien faire savoir à l'Académie si les essais qui ont été faits pour la guérison des vignes malades ont conduit à des résultats satisfaisants.

M. Payen répond ainsi à la question de M. Thenard :

« La Société nationale et centrale d'Agriculture s'est vivement préoccupée de la maladie de la vigne dès son apparition, et des moyens d'arrêter ses ravages ou de mettre obstacle aux développements du parasite végétal (l'Oïdium Tukeri) qui paraît être la principale cause de cette altération.

» Une correspondance active avec les agriculteurs des départements viticoles, avec les agronomes et les micrographes de France et de l'étranger qui ont fait quelques observations sur ce phénomène, a fourni beaucoup de notions utiles à cet égard. On a obtenu, en dernier lieu, des données assez précises sur les procédés économiques propres à combattre le mal.

» Le moyen simple qui paraît jusqu'ici offrir le plus de chances de succès, consiste en des aspersions des feuilles, grappes et sarments, avec une solution faible de sulfure de calcium.

» Ces aspersions doivent être pratiquées dans les premiers temps de l'invasion, à l'aide d'une pompe ordinaire destinée à l'arrosage des parties aériennes des plantes. Il faut les renouveler une ou deux fois.

» On prépare la solution en faisant bouillir, pendant dix à quinze minutes, 250 grammes de fleurs de soufre avec un égal volume de chaux hydratée (ou récemment éteinte), le tout délayé dans 3 litres d'eau.

» Lorsque la solution est refroidie, on soutire le liquide au clair. Deux litres de cette solution étendus de 200 litres d'eau suffisent pour mouiller les vignes occupant 300 mètres de superficie.

» M. Heuzé, professeur à l'École de Grignon, a constaté les bons effets de ce procédé.

» A peine les intéressantes communications faites par M. Heuzé à la Société nationale et centrale d'Agriculture étaient-elles parvenues, par la voie du *Bulletin des séances,* aux viticulteurs des départements, que des essais spéciaux furent entrepris et que les effets favorables et prompts de la méthode indiquée furent transmis à la Société centrale.

» M. Turrel, secrétaire du Comice agricole de Toulon, annonçait, dans sa dernière lettre, qu'il avait réussi, par des arrosages avec la solution du sulfure de calcium, à faire cesser les progrès de l'Oïdium sur un vignoble d'une étendue de 10 hectares.

» On pourrait préparer plus facilement encore et plus économiquement en certaines localités (aux environs de Paris, de Rouen, de Saint-Gobain, de Dieuze, de Cirey et de Marseille), un liquide sulfuré, solution d'un polysulfure de calcium, en soumettant à l'action de quatre à cinq fois son poids d'eau bouillante, les marcs de soude résidus sans valeur des fabriques de sels de soude et de savon. La solution sulfurée ainsi obtenue, étendue de cinquante à cent fois son poids d'eau, employée en arrosages, produirait peut-être d'aussi bons résultats que les autres liquides analogues déjà essayés avec succès. L'expérience seule peut prononcer à cet égard. On pourrait d'ailleurs varier les propriétés du liquide en y mêlant un léger excès de chaux hydratée.

» Plusieurs autres procédés ont été proposés, et il serait utile, sans doute, de les essayer tous comparativement.

» Le vœu émis sur ce point par M. Thenard sera probablement bientôt réalisé, car M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce

vient de confier à M. Heuzé la mission d'aller examiner, dans différents vignobles, les effets produits par les différentes méthodes; puis de faire les essais comparatifs de ceux des moyens qui sembleraient offrir le plus de chances de succès.

» M. Heuzé est à l'œuvre en ce moment; il a l'intention d'essayer le sulfure extrait des marcs de soude; il tentera probablement aussi l'application du sulfate de fer et de ceux des autres réactifs qui seraient signalés à son attention comme doués d'une certaine efficacité contre l'Oïdium. »

M. **Chevreul** ajoute que la fleur de soufre, soufflée sur la vigne humectée, a produit un très-bon effet l'année dernière dans un jardin des Gobelins; il est encore à sa connaissance que le sulfure de calcium, avec excès de chaux, en produit de très-bons en ce moment même dans des jardins de la commune de l'Hay.

La Société des Sciences naturelles de Hambourg annonce l'envoi du deuxième volume, seconde partie, de ses Mémoires.

Ce volume est mis sous les yeux de l'Académie.

M. Horace Say fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la *Statistique générale de l'Industrie à Paris*, d'après l'enquête faite par la Chambre de Commerce. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.) M. H. Say, qui en qualité de secrétaire de la Chambre a dirigé l'enquête et rédigé le Rapport avec l'aide des deux rapporteurs-adjoints, *MM. N. Rondat* et *L. Say*, exprime le désir que cet ouvrage puisse être admis au concours pour le prix de Statistique.

(Commission du prix de Statistique.)

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 6; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXV; août 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'ana-

tomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVII; n° 4; in-8°.

Chambre de Commerce de Paris. Statistique de l'Industrie à Paris, résultant de l'enquête faite par la Chambre de Commerce, pour les années 1847 *et* 1848. Paris, 1851; 1 vol. in-4°.

Traité des hydropisies et des kystes, ou des collections séreuses et mixtes dans les cavités closes naturelles et accidentelles; par M. le Dr J. ABEILLE. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Thèses de Physique et de Chimie, présentées à la Faculté des Sciences de Bordeaux; par M. FÉLIX BERNARD. Paris, 1852; broch. in-4°.

Solution d'un grand problème. La navigation aérienne réalisable, par la substitution au ballon sphérique du ballon en couronne; système de MM. A. TREILLE *et* A. MAYER; *entièrement nouveau, facile, simple, rationnel, et exempt de dangers.* Noyon, 1852; broch. in-8°.

Recherches sur le sang; par MM. ROUCHER *et* COULIER; broch. in-8°. (Renvoyé, comme pièce à consulter, à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur le Mémoire de M. Lecanu.)

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 13e à 16e livraisons; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 21; 15 août 1852; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; juillet 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1851-1852; tome XI; nos 7 à 9. Bruxelles, 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juillet 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 août 1852; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; juillet 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT. *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 16; 15 août 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 3; août 1852; in-8°.

Illustrazioni... *Éclaircissements et additions dynamiques aux recherches sur*

le pouls veineux; par M. ACH. DESIDERIO. Venise, 1852; in-8°. (Adressé comme pièce à l'appui d'un travail admis au concours des prix de Médecine et de Chirurgie de 1852.)

Nuova disposizione... *Mémoire sur une nouvelle disposition de l'appareil vasculaire sanguin de la rate humaine; par* M. A. TIGRI. Bologne, 1847; broch. in-8°.

Della funzione... *Des fonctions de la rate; par* le même. Bologne, 1848; broch. in-8°.

Della funzione... *Sur les fonctions de la rate; par* le même; broch. in-8°. (Extrait du *Journal italien des Sciences médicales et naturelles* il Progesso.)

Sulla natura... *Sur la nature des tubercules pulmonaires; par* le même. Milan, 1850; broch. in-8°.

Della genesi... *Du mode de production et de la nature des tissus hétérogènes; par* le même. Milan, 1851; in-8°.

Il cimento... *Revue des Sciences, Lettres et Arts;* 1re année; 6e livraison; in-8°; 1852. Turin.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; juillet 1852; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juin et juillet 1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 45; vol. II; n° 21; 24 juillet 1852.

Abhandlungen... *Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Hambourg;* tome II; 2e partie. Hambourg, 1852; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 819.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 7; samedi 14 août 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 16; 15 août 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 33; 14 août 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 94 à 96; mardi 10, jeudi 12 et samedi 14 août 1852.

L'Abeille médicale; n° 16; 15 août 1852.

La Lumière; 2e année; n° 34; samedi 14 août 1852.

Moniteur agricole; 5e année; jeudi 12 août 1852.

ERRATA.

(Séance du 9 août 1852.)

Page 211, ligne 25, *au lieu de* et qui, perméable à l'eau, l'est complétement, *lisez* et qui, perméable à l'eau, est complétement imperméable.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 AOUT 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note additionnelle au Rapport sur les travaux de* M. Lecanu, *concernant l'étude chimique du sang.*

« M. **Thenard**, chargé d'examiner la réclamation de priorité adressée à l'Académie dans sa séance du 16 août dernier, n'a trouvé aucun point de ressemblance entre les recherches de *MM. Roucher* et *Coulier* sur le sang, et celles de *M. Lecanu* sur le même sujet, sinon que tous trois ont observé que les globules sanguins se conservent très-bien, pendant un certain temps, au sein de quelques dissolutions salines et surtout de la dissolution de sulfate de soude.

» Or, dès 1837, M. Lecanu, dans sa thèse pour le doctorat, avait signalé le fait. M. Dumas, ainsi que le rapporte M. Lecanu, l'a annoncé dans son *Traité de Chimie*, tome VIII, page 285.

» La réclamation de M. Coulier père, en faveur de son fils et de M. Roucher, officiers de santé, actuellement en Algérie, n'est donc point fondée, puisque leurs recherches n'ont été publiées qu'en 1847. »

M. Dufrénoy offre à l'Académie, au nom de **M. G. Rose**, présent à la séance, l'ouvrage que le savant professeur de Berlin vient de publier sous le nom de *Système de Minéralogie cristallographique* (Das krystallo-chemische mineral system).

« Cet ouvrage est précédé d'une introduction dans laquelle M. G. Rose

expose les considérations qui l'ont engagé à établir les espèces minérales par la comparaison simultanée de la composition chimique et des formes cristallines. Il montre que dans certains cas il se présente de grandes difficultés dans cette comparaison, et par suite dans la détermination de l'espèce d'une manière complète.

» D'après la classification qu'il a adoptée, M. G. Rose groupe toutes les espèces minérales en quatre classes; elles ont pour objet :

» Les corps simples;

» Les combinaisons du soufre, du sélénium, du tellure, de l'arsenic et de l'antimoine;

» Les combinaisons du chlore, du brome, de l'iode et du fluor;

» Les minéraux oxydés, comprenant les oxydes, les acides et les sels.

» Dans chacune de ces classes, établies d'après le principe de la combinaison chimique, les principales sous-divisions sont au contraire en rapport avec les formes cristallines.

» Dans des notes nombreuses, M. G. Rose donne des détails sur les combinaisons chimiques et sur les principales espèces minérales. Cette partie de l'ouvrage offre des considérations nouvelles que tous les minéralogistes étudieront avec le plus grand intérêt.

» Le Système de minéralogie de M. Rose est terminé par une série de tableaux, et l'auteur récapitule les espèces minérales d'après leur forme cristalline et leur composition. Dans un de ces tableaux, les corps simples, les corps composés, binaires, ternaires, etc., sont répartis entre les différents types cristallins. »

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Recherches sur les roches globuleuses; par* M. Delesse.

(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Berthier, Dufrénoy, Constant Prevost.)

« Les roches qui sont riches en silice et qui contiennent généralement du feldspath orthose, telles que la pyroméride, le trachyte, le retinite, la perlite, l'obsidienne, présentent la plus grande analogie soit dans la structure, soit dans la composition minéralogique et chimique de leurs globules.

» Ces globules ont une pesanteur spécifique qui varie de 2,3 à 2,6.

» Ils sont caractérisés par une grande teneur en silice et par une faible teneur en alcalis; leurs teneurs en oxyde de fer, en magnésie et en chaux sont également très-faibles.

» Leur composition minéralogique est assez simple; en effet, ils sont formés de feldspath ou de pâte feldspathique et de quartz. Le feldspath est

assez souvent de l'orthose. La pâte feldspathique contient de la silice, de l'alumine et une certaine proportion d'alcalis; elle n'a pas une composition définie; elle est beaucoup plus riche en silice que les feldspaths qui lui sont associés, et même, dans certains globules, elle n'est en quelque sorte que de la silice impure ayant retenu une petite proportion des bases qui se trouvent dans la roche.

» Les globules renferment, surtout lorsqu'ils ont une forme irrégulière, des cristaux isolés de quartz et de feldspath qui ne sont pas orientés relativement à leur centre et qui sont même irrégulièrement disséminés dans leur pâte; il est visible que ces cristaux n'ont pas concouru à la formation des globules, et je les appelle en conséquence *cristaux indépendants*.

» Je distingue les globules en globules *normaux*, qui n'ont pas de cavités, et en globules *anormaux*, qui ont des cavités dans leur intérieur; ces cavités sont d'ailleurs tantôt vides et tantôt remplies. Il importe de remarquer que ces deux variétés de globules ne sont pas tellement distinctes, qu'elles ne passent insensiblement l'une à l'autre et qu'elles ne se trouvent souvent réunies dans le même gisement.

» Les globules *normaux* ont généralement une forme régulière et une structure cristalline bien développée; cette structure est indiquée par des rayons et par des zones. Ils résultent de la tendance que le feldspath avait à cristalliser, ainsi que d'une action plutôt indirecte que directe exercée par la silice. Quand ils ne renferment pas de cristaux indépendants de quartz ou de feldspath, la silice, qui servait en quelque sorte d'eau mère, a rempli, à l'état de quartz hyalin, tous les interstices qui restaient entre les parties feldspathiques sur lesquelles elle s'est moulée exactement; l'ordre dans lequel le feldspath et le quartz se sont solidifiés est alors le même que dans le granit. Quand ils renferment des cristaux indépendants, et notamment des cristaux de quartz, la tendance que le quartz avait à cristalliser était au contraire plus grande que celle qui a produit le globule; l'ordre dans lequel ce quartz et la pâte qui l'enveloppe se sont solidifiés est le même que dans le porphyre quartzifère.

» Les globules *anormaux* ont généralement une forme irrégulière et une structure cristalline peu développée. Ils sont souvent fissurés, déformés ou même complétement écrasés. Ils consistent en une pâte toujours très-riche en silice; tantôt cette pâte est homogène, tantôt elle présente un réseau feldspathique qui est dentelé et très-complexe; plus rarement sa structure est indiquée par des rayons ou par des zones.

» Les globules *anormaux* résultent de l'agglomération d'une pâte feld-

spathique très-siliceuse, dans laquelle le feldspath avait généralement peu de tendance à cristalliser; aussi renferment-ils toujours des cristaux indépendants.

» Des phénomènes de retrait, tels que ceux qui ont été étudiés par M. Constant Prevost (1), ont déterminé les cavités irrégulières qui les caractérisent : ces cavités représentent souvent une proportion très-notable du volume des globules; elles sont quelquefois vides; ordinairement, cependant, elles ont été remplies par du quartz, de la calcédoine ou de la silice à différents états. On y observe aussi du fer oligiste, du fer carbonaté, des zéolites, de la chlorite ferrugineuse, de la chaux carbonatée, de la baryte sulfatée et de la chaux fluatée.

» Dans certaines roches globuleuses, et notamment dans le retinite, ces cavités ont été remplies absolument de la même manière que les cavités des roches, dans lesquelles se sont formées les agates et les amygdaloïdes.

» L'étude de la structure des globules *normaux* et *anormaux* montre que leur solidification a commencé tantôt à la circonférence, tantôt au centre, et qu'elle peut avoir eu lieu simultanément à la circonférence et au centre.

» Quoique les roches globuleuses diffèrent beaucoup par leur âge, par leur structure, ainsi que par leur composition minéralogique, elles ont toutes un caractère commun, qui est une richesse en silice exceptionnelle et notablement supérieure à celle du feldspath qui leur sert de base; quelquefois même elles sont entièrement pénétrées par des filons de silice : l'excès de silice de ces roches a donc été la cause principale du développement de leurs globules. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur la double réfraction artificiellement produite dans des cristaux du système régulier; par* M. G. WERTHEIM.

(Commissaires précédemment désignés : MM. Biot, Arago, Pouillet.)

Les recherches qui font l'objet de ce Mémoire sont résumées par l'auteur dans les termes suivants :

« 1°. Le coefficient d'élasticité a une valeur constante pour chaque espèce minérale appartenant au système régulier; on le détermine avec une exactitude suffisante au moyen du son fondamental de lames taillées dans le cristal et vibrant transversalement, les deux extrémités étant libres; le

(1) CONSTANT PREVOST, *Documents pour l'histoire des terrains tertiaires*. p. 146.

coefficient d'élasticité devrait être compris parmi les caractères physiques que l'on emploie en minéralogie.

» 2°. Les cristaux qui ne présentent que les faces du cube se comportent, sous l'action de forces extérieures, comme des corps homogènes; tout étant égal, du reste, une même force produit toujours une même différence de marche entre les deux rayons : extraordinaire et ordinaire, quelle que soit la direction suivant laquelle la force agisse, pourvu qu'elle soit toujours perpendiculaire à deux faces du cristal.

» 3°. Pour le sel gemme et pour le spath-fluor, qui cristallisent en cubes, la différence de marche qui correspond à une même compression linéaire est sensiblement la même que celle que nous avons trouvée pour les différentes espèces de verre; le pouvoir biréfringent spécifique est donc également le même.

» 4°. L'alun, qui cristallise en cubo-octaèdres, ne se comporte pas comme un corps optiquement homogène, quoique son élasticité soit égale en tous sens; les forces qu'il faut appliquer pour y produire une différence de marche donnée varient souvent dans le rapport de 1 à 4, selon la direction suivant laquelle on les fait agir, et cela a lieu aussi bien pour les pièces taillées perpendiculairement aux faces cubiques que pour celles qui ont été prises perpendiculairement aux faces octaédriques du cristal.

» 5°. Nous avons déjà fait connaître la non-coïncidence, que l'on observe dans l'alun, des axes optiques et des axes mécaniques; ce déplacement a lieu comme si la position des axes optiques était tracée d'avance dans le cristal; il s'exerce donc vers la droite ou vers la gauche de l'observateur, selon que l'une ou l'autre des deux faces que le rayon traverse est tournée vers lui.

» 6°. Ce déplacement est d'autant plus considérable dans les pièces perpendiculaires aux faces cubiques, que ces faces sont moins régulièrement formées : il est nul ou presque nul dans les cristaux à faces hexaédriques carrées; mais il augmente à mesure que ces faces s'écartent de la forme carrée, et il est souvent de 20 à 25 degrés lorsque, par suite d'un de ces accidents de formation que l'on considère ordinairement comme négligeables, l'un des côtés du rectangle est d'une longueur à peu près double de celle de l'autre côté.

» 7°. Ce déplacement n'a pas lieu dans toutes les six positions du parallélipipède, mais seulement dans les deux positions dans lesquelles le rayon est perpendiculaire aux faces cubiques du cristal.

» 8°. Au contraire, on observe des déplacements dans toutes les six positions, lorsque le parallélipipède a été taillé perpendiculairement aux

faces octaédriques; mais ces déplacements sont de différentes grandeurs.

» 9°. Tous ces phénomènes : l'inégale compressibilité optique, aussi bien que la rotation de l'ellipsoïde optique, paraissent avoir leur origine dans les effets permanents produits par les tensions ou pressions qui ont lieu pendant l'acte de la cristallisation; on sait que l'élasticité mécanique ou moléculaire est indépendante des changements de forme que le corps a subis antérieurement; mais l'élasticité optique en conserve pour ainsi dire l'empreinte.

» 10°. Un octaèdre de chaux fluatée a présenté un exemple d'un déplacement de 45 degrés, tandis que les cristaux cubiques du même minéral n'en offrent aucune trace; ce fait vient évidemment à l'appui de l'hypothèse que nous venons d'émettre.

» 11°. Tous ces faits que l'on observe lorsqu'on emploie la compression pour convertir les cristaux du système régulier en cristaux biréfringents répulsifs, se produisent absolument de la même manière lorsqu'on se sert de la traction pour en faire des cristaux attractifs. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les rapports entre le poids atomique moyen des corps simples et leur chaleur spécifique.* (Lettre de **M. Ch. Garnier** à *M. Arago.*)

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

« Les belles recherches de Dulong et Petit, et plus tard de M. Regnault, ont démontré que les chaleurs spécifiques des corps simples sont en raison inverse des poids de leurs atomes, ou, en d'autres termes, que les atomes des corps simples ont exactement la même capacité pour la chaleur. La chaleur spécifique de l'eau étant prise pour unité, celle du cuivre par exemple est de 0,0951, celle de l'argent de 0,0570, etc. Jusqu'à présent on ne voyait pas quel rapport il pouvait y avoir entre la chaleur spécifique de l'eau et celle des corps simples d'une part, et le poids atomique de l'eau et celui des mêmes corps d'autre part, le poids atomique de l'eau étant pris pour 112,5, soit $H^2 = 12{,}5 + O = 100$.

» Si l'on divise ce poids atomique par le nombre des atomes élémentaires, soit $\frac{112{,}5}{3}$, on obtient la commune du poids de ces atomes, soit 37,5, qu'on pourrait appeler le *poids atomique moyen* de l'eau.

» En comparant ce poids atomique moyen avec le poids atomique des corps simples, j'ai découvert un rapport remarquable entre ces poids et les chaleurs spécifiques. Ainsi, le poids atomique du cuivre, par exemple, est de 395, par conséquent $\frac{395}{37{,}5} = 10{,}5$ fois plus fort que le poids atomique moyen de l'eau. La chaleur spécifique du cuivre est de 0,0951; celle de

l'eau est donc $\frac{10000}{951}$ = 10,5 fois plus forte que celle du cuivre; c'est-à-dire exactement en raison inverse du poids de son atome moyen.

» Le même rapport doit naturellement exister entre l'eau et les autres corps simples, puisque ceux-ci ont, relativement au cuivre, des chaleurs spécifiques en raison inverse du poids atomique du cuivre comparé au leur.

» On peut donc calculer directement la chaleur spécifique des corps simples au moyen de leur poids atomique. Il suffit de diviser le poids atomique moyen de l'eau, égal à 37,5, par le poids atomique du corps simple, et de réduire la fraction qui en résulte en décimales (ce que l'on obtient en divisant 37,5000 par le poids atomique du corps).

» Voici le résultat de ce calcul pour plusieurs corps simples, comparé avec les chaleurs spécifiques trouvées par M. Regnault, par Dulong et Petit.

TABLEAU A.

	POIDS ATOMIQUES.	CHALEUR SPÉCIFIQUE calculée.	CHALEUR SPÉCIFIQUE déterminée par M. Regnault.	CHALEUR SPÉCIFIQUE déterminée par Dulong et Petit.
Fer	350	0,1071	0,1137	0,1100
	ancien 339	0,1106		
Zinc	406	0,0923	0,0955	0,0927
Cuivre	395	0,0949	0,0951	0,0949
Cadmium	696	0,0538	0,0566	»
Argent	675	0,0555	0,0570	0,0557
Arsenic	469	0,0799	0,0814	»
Plomb	1294	0,0289	0,0314	0,0293
Bismuth	1330	0,0282	0,0308	0,0288
Antimoine	806	0,0465	0,0507	»
Étain	735	0,0510	0,0562	0,0514
Nickel	369	0,1016	0,1086	0,1055
Cobalt	368	0,1019	0,1069	»
Platine	1232	0,0304	0,0324	0,0314
Palladium	665	0,0563	0,0592	»
Or	1229	0,0305	0,0324	0,0298
Soufre	201	0,1865	0,2025	0,1880
Sélénium	495	0,0757	0,0837	»
Tellure	801	0,0468	0,0515	»
Iode	793	0,0472	0,0541	»
Mercure	1251	0,0300	0,0333	»
Carbone	150	0,2500	0,2411	Avogadro 0,250
Phosphore	196	0,1913	0,1887	»

» Les chaleurs spécifiques déterminées par M. Regnault diffèrent un peu de celles trouvées par Dulong et Petit, et sont toutes plus élevées. Celle qui s'accorde le mieux est celle du cuivre (0,0951 par M. Regnault; 0,0949 par Dulong et Petit). Il est assez remarquable que ce soit aussi celle qui s'accorde le plus avec le calcul, qui donne, en effet, 0,0949, c'est-à-dire très-exactement le nombre de Dulong et Petit.

» Il semblerait donc que dans l'eau, corps composé, les atomes élémentaires subsistent toujours et conservent au moins leur capacité pour la chaleur. On pourrait aussi supposer, comme on l'a déjà fait, que les atomes élémentaires se partagent dans leur combinaison, c'est-à-dire que $\frac{1}{3}$ d'atome d'oxygène s'unit à $\frac{2}{3}$ d'atome d'hydrogène, et que, par conséquent, l'atome de l'eau devrait se représenter par $H^{\frac{2}{3}}O^{\frac{1}{3}}$, de manière que la formule chimique d'un composé représenterait, non pas un atome, mais un nombre d'atomes égal au nombre des atomes élémentaires qui le composent.

» Il était naturel de supposer que ce qui a lieu avec l'eau devait également avoir lieu avec d'autres corps composés. En effet, la chaleur spécifique calculée de la plupart des oxydes, sulfures, chlorures, etc., s'approche sensiblement de celle trouvée par M. Regnault. En voici des exemples :

TABLEAU B.

		POIDS atomique.	POIDS atomique moyen.	CHALEUR spécifique calculée.	CHALEUR SPÉC. déterminée par M. Regnault.
OXYDES RO	Protoxyde de plomb..	1394	697	0,053	0,051
	» de mercure....	1350	675	0,055	0,051
	» de manganèse..	446	223	0,168	0,157
	» de cuivre.....	495	248	0,151	0,142
	» de nickel......	469	234	0,160	0,162
OXYDES R^2O^3	Peroxyde de fer.....	1000	200	0,187	0,167
	Acide arsénieux.....	1240	248	0,151	0,128 (*)
	Oxyde de chrome....	1004	201	0,186	0,179 (*)
	Oxyde de bismuth...	2960	592	0,063	0,060 (*)
OXYDES RO^2	Acide stannique.....	935	312	0,120	0,093 (*)
	Acide antimonieux...	1006	335	0,111	0,095 (*)
OXYDES RO^3	Acide tungstique.....	1488	372	0,100	0,079 (*)
	Acide molybdique ...	898	225	0,166	0,132 (*)

(*) Les combinaisons produisant des acides s'écartent le plus des nombres de M. Regnault.

[Suite.]

TABLEAU B.

		POIDS atomique.	POIDS atomique moyen.	CHALEUR spécifique calculée.	CHALEUR SPÉC. déterminée par M. Regnault.
SULFURES RS...	Protosulfure de fer...	550	275	0,136	0,135
	Sulfure de nickel....	570	285	0,131	0,128
	» de cobalt...	570	285	0,131	0,125
	» de zinc.....	607	303	0,123	0,123
	» de plomb...	1495	747	0,050	0,050
	» de mercure.	1451	725	0,051	0,051
	Protosulfure d'étain..	936	468	0,080	0,083
SULFURES R^2S^3..	Sulfure d'antimoine..	2216	443	0,084	0,084
	Sulfure de bismuth...	3262	652	0,057	0,060
SULFURES R^2S...	Sulfure de cuivre. ..	992	331	0,113	0,121
	Sulfure d'argent.....	1550	517	0,072	0,074
CHLORURES R^2Cl^2.	Chlorure de sodium..	733	183	0,205	0,214 (*)
	» de potassium.	932	233	0,161	0,172 (*)
	» de mercure. .	2943	736	0,051	0,052
	» de cuivre....	1234	308	0,122	0,138
	» d'argent.....	1794	448	0,084	0,091
CHLORURES $R\,Cl^2$.	Chlorure de barium..	1299	433	0,086	0,089
	» de strontium..	990	330	0,114	0,119
	» de calcium...	695	232	0,161	0,164
	» de magnésium.	601	200	0,187	0,194
	» de plomb....	1737	579	0,065	0,066
	» de mercure...	1693	564	0,066	0,068
	» de zinc......	849	283	0,132	0,136
	» d'étain......	1177	392	0,096	0,101
	» de manganèse.	788	263	0,142	0,142
BROMURES R^2Br^2.	Bromure de potassium.	1468	367	0,102	0,113
	» de sodium...	1269	317	0,118	0,138
	» d'argent....	2330	582	0,064	0,073
BROMURES $R\,Br^2$.	Bromure de plomb...	2272	757	0,049	0,053
IODURES R^2I^2...	Iodure de potassium.	2074	518	0,072	0,081
	» de sodium...	1875	468	0,080	0,086
	» de mercure. .	4086	1021	0,036	0,039
	» d'argent.....	2935	733	0,051	0,061
	» de cuivre....	2376	594	0,063	0,068
IODURES RI^2....	Iodure de plomb ...	2881	960	0,039	0,042
	Iodure de mercure...	2836	945	0,039	0,041
FLUORURES $R\,Fl^2$.	Fluorure de calcium..	489	163	0,230	0,215

(*) Le calcul confirme l'idée de M. Regnault sur la composition atomique de la soude et de la potasse.

» Pour les sels à oxacydes, la chaleur spécifique calculée est toujours sensiblement plus forte que celle trouvée par M. Regnault, ainsi que le montre le tableau suivant :

TABLEAU C.

		POIDS atomique.	POIDS atomique moyen.	CHALEUR spécifique calculée.	CHALEUR spécifique déterminée par M. Regnault.
$Az^2O^5 + R^2O$..	Nitrate de potasse.....	1266	126	0,298	0,238
	Nitrate de soude.......	1067	106	0,354	0,278
	Nitrate d'argent.......	2128	212	0,177	0,143
$Cl^2O^5 + R^2O$ ..	Chlorate de potasse.....	1532	153	0,245	0,209
$P^2O^5 + 2R^2O$..	Phosphate de potasse...	2072	159	0,235	0,191
	Phosphate de soude....	1674	129	0,290	0,228
$P^2O^5 + 2RO$...	Phosphate de plomb....	3681	334	0,112	0,082
$As^2O^5 + 3PbO$.	Arséniate de plomb.....	5623	433	0,087	0,072
$SO^3 + R^2O$....	Sulfate de potasse......	1091	156	0,240	0,190
	Sulfate de soude.......	892	127	0,295	0,231
$SO^3 + RO$.....	Sulfate de baryte	1458	243	0,154	0,112
	Sulfate de strontiane....	1148	191	0,196	0,142
$CrO^3 + R^2O$...	Chromate de potasse....	1241	177	0,211	0,185
$B^2O^6 + R^2O$...	Borate de potasse......	1461	133	0,282	0,219
$CO^2 + R^2O$....	Carbonate de potasse...	865	144	0,260	0,216
$CO^2 + RO$.....	Carbonate de chaux....	631	126	0,297	0,208
	Carbonate de baryte....	1231	246	0,152	0,110

» Si la cristallisation des sels à oxacydes n'est pas une cause générale d'erreur dans l'appréciation expérimentale de leur chaleur spécifique, on pourrait conclure de la différence constante et toujours dans le même sens qu'offre le calcul, qu'il y a dans ces sels réellement diminution du nombre des atomes élémentaires par la combinaison.

» En multipliant la chaleur spécifique avec le poids atomique, M. Regnault avait obtenu des nombres qui étaient les mêmes pour les corps de même composition atomique et de constitution chimique semblable, mais qui variaient d'un composé à un composé d'un autre ordre. La cause de ces variations était restée inconnue. Elle s'explique tout naturellement maintenant. Il suffit de prendre, au lieu du poids atomique ordinaire du com-

posé, son poids atomique moyen (c'est-à-dire le poids atomique ordinaire divisé par le nombre des atomes élémentaires), et le produit de ce nombre avec la chaleur spécifique donnera un nombre sensiblement constant (environ 37,5, le même que pour les corps simples) pour tous les composés du tableau B. Ainsi :

	POIDS ATOMIQUE moyen.	CHALEUR SPÉCIFIQUE trouvée par M. Regnault.	PRODUIT.
RO, protosulfure de plomb.....	697	0,051	35,54
R^2O^3, oxyde de chrome........	201	0,179	35,98
RS, sulfure de plomb..........	747	0,050	37,35
R^2S^3, sulfure d'antimoine.......	443	0,084	37,21
R^2S, sulfure d'argent..........	517	0,074	38,25
R^2Cl^2, chlorure de mercure.....	736	0,052	38,27
RCl^2, chlorure de plomb........	579	0,066	38,21
RBr^2, bromure de plomb.......	757	0,053	40,12
R^2I^2, iodure de mercure........	1021	0,039	39,81
RI^2, iodure de mercure.........	945	0,041	38,74

» Ce nombre de 37,5 n'est lui-même autre que le poids atomique moyen de l'eau multiplié par la chaleur spécifique de l'eau, c'est-à-dire 37,5 multiplié par 1.

» La différence des nombres de M. Regnault provenait de ce que les poids atomiques multipliés avec la chaleur spécifique étaient en général plus ou moins grands, selon que la formule contenait plus ou moins d'atomes élémentaires.

» De ces considérations et du tableau B, il résulterait que dans les corps composés binaires, les atomes élémentaires conservent, dans le groupement résultant de la combinaison, la même capacité pour la chaleur qu'avant leur combinaison, ou plutôt que dans les corps composés binaires les formules chimiques (ou l'équivalent) représentent un nombre d'atomes composés égal au nombre d'atomes élémentaires dont elles sont formées.

» On peut aussi conclure du tableau C, que pour les sels à oxacydes, la chaleur spécifique, sans être rigoureusement en proportion inverse de leur poids atomique moyen (à moins que des expériences plus précises ne donnent à ces sels des chaleurs spécifiques différentes de celles trouvées jusqu'à

présent) est cependant toujours plus grande quand le poids atomique moyen est plus faible, et *vice versâ*.

» Du tableau B, on peut, il me semble, tirer cette loi : que dans les corps composés binaires les chaleurs spécifiques sont en raison inverse du poids atomique moyen.

» Cette loi pourra-t-elle plus tard, par suite de recherches expérimentales nouvelles, s'appliquer à tous les corps composés? c'est ce qu'il n'est guère permis de décider encore. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur certaines transformations isomériques des corps gras; par* **M. Path Duffy.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze.)

« D'après tous les auteurs, la stéarine de la graisse de mouton fond à 62 ou 62°,25. Les chimistes, tels que MM. Chevreul, Braconnot, Lecanu, Liebig, Pelouze, etc., qui se sont occupés de cette question, s'accordent à reconnaître que le point de fusion de ce corps gras, même purifié, ne dépasse pas 62°,25. J'ai entrepris à ce sujet, dans le laboratoire de l'*University College*, à Londres, une série de recherches, desquelles il résulte :

» 1°. Qu'il est possible, par des purifications convenables, de reculer ce point de fusion jusqu'à 69 degrés;

2°. Qu'on peut, à l'aide de la chaleur, ramener ce point de fusion à des degrés inférieurs, et obtenir ainsi trois points de fusion distincts, propres à trois modifications particulières ayant des densités différentes.

» Voici, en peu de mots, la substance de mes recherches :

» Deux kilogrammes de suif de mouton, brut, ont été purifiés par des traitements réitérés à l'éther. Au bout de trente-deux cristallisations, j'obtins 8 grammes d'une matière fusible à 65 degrés, et donnant, par la saponification, un acide fusible à 66°,5.

» On peut communiquer à cette stéarine deux autres points de fusion, celui de 52 et celui de 69°,7, en la traitant par la chaleur d'une manière appropriée; la stéarine appelée *pure* jusqu'à ce jour, se comporte d'une manière analogue, et comme il est plus aisé de se procurer de cette dernière, je dirai en quelques mots comment on peut produire avec elle les différentes modifications dont il s'agit.

» Quand la stéarine, fusible à 63 degrés, est portée à une température de 66° $\frac{1}{5}$, et qu'ensuite on laisse refroidir peu à peu, elle ne se solidifie qu'au moment où la température est tombée à 50°,5. A partir de ce moment, elle

a acquis un point de fusion situé entre 51 et 56 degrés; mais, si on la maintient à cette température, elle repasse dans la modification fusible à 63 degrés. En plaçant cette dernière dans un milieu de température situé entre 56 et 66 degrés, elle se transforme en une troisième modification, dont le point de fusion est à 66°,5.

» Avec la stéarine purifiée par mon procédé, ces transformations s'opèrent d'une manière moins nette; la substance qui correspond à la deuxième modification est surtout difficile à obtenir, et ce n'est que par voie indirecte que j'ai pu en déterminer le point de fusion.

« Dans le tableau suivant, je donne la densité des diverses modifications de la stéarine très-pure. Ces densités sont ramenées à celles de l'eau, prises pour unité aux différentes températures auxquelles on a opéré.

POINT de fusion.	TEMPÉRATURE à laquelle la densité a été prise.	MODIFICATIONS.							
		1		2		3		FLUIDE.	
		Densité.	Volume corresp.	Densité.	Volume corresp.	Densité.	Volume corresp.	Densité.	Volume corresp.
65°,0	15°,0	0,9872	1,0129	»	»	»	»	»	»
66,5	15,0	0,9877	1,0124	»	»	»	»	»	»
69,7	15,0	0,9867	1,0134	1,0101	0,9900	1,0178	0,9825	»	»
	15,0	»	»	»	»	1,0179	0,9824	»	»
	51,5	0,9600	1,01416	»	»	1,0090	0,9910	»	»
	65,5	»	»	»	»	0,9931	1,0069	0,9245	1,0816
	68,2	»	»	»	»	0,9746	1,0260	»	»

» On voit que la troisième modification est plus dense que la seconde qui est, de son côté, plus dense que la première.

» Entre les températures de 15 et de 15°,5, la première modification se dilate beaucoup plus que la troisième; mais le coefficient de dilatation de cette dernière augmente rapidement avec l'élévation de température.

» Aucune de ces trois modifications ne conduit l'électricité.

» La stéarine du suif de bœuf est identique à celle du suif de mouton. 2 kilogrammes de suif, purifiés par dix-huit cristallisations, ont fourni 1 gramme de substance fusible à 67 degrés.

» La palmitine de l'huile de palme, la margarine extraite du beurre et

celle de la graisse humaine sont également susceptibles d'éprouver trois modifications isomériques.

» Tous ces corps gras fournissent des acides qui appartiennent à la série $(CH)^n O^4$.

» A l'exception de la cocinine, les matières grasses qui n'appartiennent pas à cette série ne subissent pas de transformations isomériques.

	ACIDES.	POINT de solidification.	POINTS DE FUSION.		
		°	°	°	°
Stéarine du mouton.	$C^{36}H^{36}O^4$	51,7	52,0	64,0(?	69,7
Stéarine du bœuf.	$C^{34}H^{34}O^4$	50,5	51,0	63,0	67,0
Substance extraite d'un suif végétal. .	»	45,0	45,6	62,0	64,5
Palmitine.	$C^{32}H^{32}O^4$	45,5	46,0	61,7	62,8
Margarine du beurre.	$C^{34}H^{34}O^4$	40,0	40,5	51,0	52,6
Margarine de la graisse humaine. . . .	»	43,5	44,2	54,5	56,0

PHYSIOLOGIE. — *Recherches électro-physiologiques et pathologiques sur les fonctions des muscles qui meuvent l'épaule sur le tronc, et le bras sur l'épaule; par* **M. DUCHENNE**, de Boulogne.

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Lallemand.)

« Les conclusions qui se déduisent des recherches auxquelles je me suis livré sur les effets des contractions des muscles obtenues au moyen de l'électricité, et qui ne pourraient jamais l'être par l'action volontaire, se peuvent résumer dans les propositions suivantes :

» I. Les muscles ou faisceaux musculaires auxquels on attribue la propriété de faire basculer le scapulum sur un axe fictif placé au centre de cet os, de manière à mouvoir ses angles interne et externe en sens contraires, n'exercent pas cette action physiologiquement; mais ils font tourner le scapulum sur l'un ou l'autre de ses angles supérieurs, qui reste fixe, tandis que l'angle inférieur s'élève ou s'abaisse, en se rapprochant ou s'éloignant de la ligne médiane.

» II. L'humérus, en s'élevant par la contraction isolée du deltoïde, déplace le scapulum de la manière suivante : 1° il déprime son angle externe pendant qu'il élève son angle inférieur de 1 à 2 centimètres au plus, en le

rapprochant de la ligne médiane; 2° il le fait pivoter sur son axe vertical, de telle sorte que son bord spinal, s'écartant des parois thoraciques de 4 à 5 centimètres, semble s'en détacher sous la forme d'une aile, en formant entre lui et le dos une sorte de gouttière profonde de 4 à 5 centimètres. Pendant cette expérience, la tête de l'humérus a une tendance à abandonner la cavité glénoïde, en se subluxant en bas.

» Cette attitude vicieuse du scapulum, la volonté ne saurait la reproduire, car elle ne possède pas, comme l'électrisation, le pouvoir dangereux de faire contracter isolément le deltoïde.

» III. Pendant l'élévation volontaire du bras, le grand dentelé, placé, pour ainsi dire, sous les ordres du deltoïde, vient à l'aide de ce dernier, non-seulement, ainsi qu'on l'a dit, afin de fixer le scapulum, mais aussi pour compléter l'élévation verticale du bras : la limite d'élévation par ce muscle étant la direction horizontale. Le second temps de l'élévation du bras (l'élévation au-dessus de la ligne horizontale) est aidée aussi par la contraction synergique du tiers moyen du trapèze, surtout dans les mouvements de force.

» IV. L'atrophie ou la paralysie du grand dentelé occasionne un dérangement peu apparent dans l'attitude du scapulum, quand les bras pendent sur les côtés du tronc; l'angle inférieur de cet os non-seulement est un peu plus élevé, plus saillant et plus rapproché de la ligne médiane que celui du côté opposé, mais, dès que le bras s'écarte du tronc, on voit apparaître toutes les difformités qui résultent de l'absence du concours du grand dentelé et qui ont été décrites plus haut (proposition II).

» V. Les fibres supérieures du grand dorsal, excitées par l'électrisation, alors que le bras tombe parallèlement à l'axe du tronc, dépriment l'omoplate de dehors en dedans et d'avant en arrière par l'intermédiaire de la tête de l'humérus, qui appuie sur la cavité glénoïde; les fibres inférieures du même muscle abaissent le moignon de l'épaule. L'excitation simultanée de toutes les fibres des deux grands dorsaux produit de chaque côté, non-seulement les mouvements précédents, mais encore l'extension énergique du tronc.

» VI. Le tiers inférieur du trapèze et le rhomboïde jouissent, il est vrai, comme le grand dorsal, de la faculté d'effacer les épaules en associant leur action; mais l'attitude qui en résulte est vicieuse ou disgracieuse, parce qu'ils élèvent en même temps et inévitablement le moignon de l'épaule. Aussi n'agissent-ils physiologiquement que pour maintenir le scapulum solidement rapproché de la ligne médiane dans certains mouvements de force du membre supérieur, comme pour attirer à soi un corps résistant.

» VII. En conséquence, de tous les muscles qui meuvent l'épaule, le grand dorsal est un de ceux qui produise la meilleure et la plus belle attitude, en raison de son double pouvoir d'effacer les épaules et de les abaisser à la fois, en raison aussi de l'énergie avec laquelle il redresse le tronc. C'est lui qui, par exemple chez le militaire, produit l'attitude au port d'arme.

» VIII. Des trois muscles (le trapèze, le grand dorsal et le rhomboïde) qui, par la volonté ou l'excitation électrique, possèdent le pouvoir de rapprocher de la ligne médiane le bord spinal du scapulum, le trapèze est le seul qui, par son tiers inférieur et par quelques fibres de son tiers moyen, jouisse, pendant le repos musculaire, de la faculté de maintenir le scapulum à sa distance normale de la ligne médiane, laquelle est chez l'adulte de 5 à 6 centimètres. Il suffit, en effet, que ces fibres du trapèze soient détruites par l'atrophie musculaire, pour que le scapulum s'éloigne du plan médian de 10 à 12 centimètres. Dans cette attitude vicieuse de l'épaule, le dos est arrondi transversalement, le moignon de l'épaule est porté en dehors et en avant, et la poitrine se creuse.

» IX. Le rhomboïde maintient par sa tonicité le bord spinal du scapulum solidement appliqué contre le thorax.

» Quand ce muscle perd cette tonicité (dans l'atrophie progressive, par exemple), le bord spinal du scapulum fait une saillie sous la peau, et l'espace compris entre ce bord spinal, et la ligne médiane se creuse profondément pendant le repos musculaire.

» Si l'atrophie du rhomboïde s'ajoute à celle du grand dentelé, au moment de l'élévation du bras, on voit entre le scapulum et le thorax une vaste excavation qui pourrait loger la main tout entière, et dans laquelle la peau s'enfonce en adhérant aux tissus qu'elle recouvre avec une telle force, qu'on ne peut la détacher, comme si un vide s'était formé sous elle.

» X. La connaissance des faits établis par les recherches électro-physiologiques et pathologiques exposées dans le travail dont je donne ici le résumé, permet d'expliquer le mécanisme des principaux mouvements de l'épaule et des attitudes vicieuses ou des déformations qui résultent des affections des muscles qui exécutent ces mouvements; la connaissance de ces faits, enfin, intéresse au plus haut degré le diagnostic différentiel de ces affections musculaires. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur une masse de fer météorique trouvée près d'Épinal, le 7 juillet 1851; par* M. Guery. (Transmise par *M. Haxo,* Secrétaire perpétuel de la Société d'Émulation du département des Vosges.)

(Commissaires, MM. Cordier, Berthier, Babinet.)

« Le 5 décembre 1842, vers cinq heures et demie du matin, une vive lumière se fit remarquer au sud-ouest d'Épinal. Immédiatement après, on entendit au loin un bruit sourd qui dura quelques secondes, et que l'on peut comparer aux décharges successives de plusieurs pièces d'artillerie. Aussitôt, on remarqua sur les hauteurs de Saint-Antoine un immense globe de feu très-éclatant, qui se divisa en trois parties principales. L'une de ces parties alla tomber entre les maisons du Saut-le-Cerf et sembla rouler sur un pré situé à droite du chemin qui conduit à Dogneville. Une autre portion se divisa et tomba comme une pluie de feu sur la ville d'Épinal, particulièrement sur la place de l'Atre. La troisième partie, qui était la plus dense et dont je vis la chute, se dirigea comme un trait de feu sur la côte de l'Eaufromont et atteignit la terre à moitié de la hauteur de cette côte sur le versant qui regarde la Moselle.

» Pour avoir de plus amples renseignements, je me transportai près des personnes qui avaient été témoins oculaires du météore. J'explorai d'abord Épinal. Les personnes qui avaient presque été atteintes par les fragments enflammés me montrèrent du doigt la place où ils étaient tombés; mais, malgré la plus grande attention, je n'y trouvai rien de remarquable. Ces personnes, cependant, m'assurèrent que, s'étant approchées de ces fragments enflammés, elles aperçurent, lorsqu'ils furent éteints, une petite quantité de cendre grisâtre, peu différente du sable qui entoure les pavés de la ville.

» Vers les trois heures de l'après-midi, je me dirigeai sur le Saut-le-Cerf, qui est à une demi-lieue de la ville, accompagné de M. Saladin, conseiller à la Cour de Nancy, qui présidait alors les Assises à Épinal. Mais, malgré les indices les plus précis et les recherches les plus minutieuses, nous ne trouvâmes aucune trace du phénomène. Le peu de succès de ces recherches ne me rebuta pas. Le lendemain, je parcourus l'Eaufromont dans tous les sens, je pris des informations exactes sur la chute de l'aérolithe, et cependant mes recherches, dans cette localité, furent aussi infructueuses que dans les autres. Toutefois, je ne perdis pas de vue ce qui m'intéressait à un haut

degré, et, pendant plusieurs années, je continuai mes investigations sur l'Eaufromont. Enfin, le 7 juillet 1851, je trouvai, à mi-côté sur le chemin qui sépare les deux mamelons de l'Eaufromont, une masse de fer qui me sembla de prime abord devoir être une scorie. Cette masse se trouvait parmi les pierres rejetées sur le chemin par les cultivateurs des environs : cependant un examen plus attentif me fit reconnaître que cette espèce de fer oxydé n'était pas une scorie, et qu'elle présentait, comme on le pourra reconnaître par la description que j'en vais donner, la plupart des caractères des aérolithes métalliques ; il devient dès lors probable qu'elle provient de la chute du météore qui a éclaté sur Épinal et ses environs le 5 décembre 1842.

» *Aspect général.* — Masse ferrugineuse, dont la partie supérieure est convexe et la partie inférieure concave. Cette masse présente des portions lisses, dures à la lime et difficilement attaquables par le burin. D'autres parties sont caverneuses, contournées et oxydées. Elle a une influence marquée sur le barreau aimanté suspendu à un fil à la distance de 15 centimètres. A la distance de 10 centimètres, elle attire le barreau, pour y adhérer fortement et pour ne s'en séparer ensuite qu'à la distance de 20 centimètres.

Poids primitif...............	843 grammes.

Nota. Plusieurs fragments de la surface ayant été détachés, le poids actuel est réduit à 755 grammes.

Diamètre..................	10 centimètres.
Hauteur...................	5 id.
Pesanteur spécifique.........	5,23.

» *Partie supérieure.* — On remarque sur cette partie, çà et là, des faisceaux d'une substance ferrugineuse bleuâtre, formant des stries parallèles. Un de ces faisceaux ayant été brisé par le milieu, on reconnaît sur la tranche, à la loupe, des vacuoles profondes, semblables à des alvéoles arrondies, séparées les unes des autres par la substance métallique, et disposées sur huit lignes parallèles dans le sens des stries brisées. On aperçoit ailleurs une réunion de petits mamelons très-brillants, d'un brun olivâtre, qui paraissent avoir été grillés par une forte chaleur. On voit au sommet de la masse une substance terreuse de couleur jaune-orangé assez vive. On remarque sur le bord et dans l'intérieur des cavernes des parties, les unes vertes, les autres d'un rouge brun foncé tirant sur le violet, et qui paraissent être colorées par le chrome.

» *Partie inférieure.* — Cette partie, qui est concave, s'est moulée sur le

terrain où elle est tombée. La chaleur dont ce corps était pénétré a forcé le sable qui était en contact avec cette partie d'y adhérer fortement; et, au moyen de la loupe, on voit clairement des grains de quartz réunis dans une substance terreuse, mêlée d'un oxyde de fer jaune-brun. Sur cette face, on remarque encore de petits amas saillants d'un aspect métallique d'un gris de plomb clair, dont la substance est facilement entamée par la lime. (Je soupçonne de nickel.)

» Enfin, on voit aussi de ces colorations en vert et en brun dont j'ai parlé plus haut, et de petits corps lisses et très-brillants, qui paraissent avoir été vitrifiés par la chaleur et ont l'aspect du péridot. »

A la Note est jointe une boîte contenant des fragments du corps trouvé à l'Eaufromont. MM. Cordier, Berthier, Babinet sont invités à en faire l'examen.

M. Rodier de la Bruguière soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : *Développement nouveau des fonctions d'une seule variable*.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

M. Valette, en adressant au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon un Mémoire *sur la possibilité de lier l'artère occipitale près de son origine*, envoie, conformément à une décision prise par l'Académie pour les pièces admises à ce concours, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Baudens présente au même concours quatre opuscules imprimés sur des questions dont il a fait précédemment l'objet de communications à l'Académie des Sciences. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.) Il indique également dans la Lettre d'envoi les points qui lui paraissent devoir appeler, pour chacun de ces travaux, l'attention de la Commission.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Verronnais envoie de Metz, au concours pour le prix de Statistique, deux publications concernant la *Statistique du département de la Moselle*.

(Commission du prix de Statistique.)

M. Panizzini prie l'Académie de vouloir bien faire examiner un *système*

de transmission, à grande distance, d'une force motrice, système qu'il a installé dans un terrain de la rue Lafayette.

M. Poncelet est prié de prendre connaissance des plans joints à la Lettre de M. Panizzini, et de faire savoir à l'Académie s'il y a lieu à nommer une Commission.

M. Brachet envoie une suite à ses précédentes communications sur la *théorie de la vision* et sur les *instruments d'optique.*

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 9 août, Commission qui se compose de MM. Magendie, Flourens, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

M. Toynbée, auteur de recherches sur les usages des différentes parties de l'organe de l'ouïe, annonce l'intention de soumettre prochainement au jugement de l'Académie un travail sur la possibilité de remédier, dans certains cas, à la surdité, en établissant, quand il y a perforation de la membrane du tympan, un *tympan artificiel.*

M. Toynbée demande si les règlements de l'Académie permettent qu'un travail, qui a été soumis à son jugement, soit ensuite publié à part.

On fera savoir à l'auteur que, comme il ne s'agit pas d'un concours, il aura toujours la libre disposition de son travail, et que seulement, s'il le fait imprimer avant le jugement de la Commission nommée par l'Académie, il ne pourra plus obtenir de Rapport.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les résultats d'éducations de vers à soie destinés à produire de la* graine étalon, *entreprises, en 1852, à la Magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle; par* **MM. Guérin-Méneville** *et* **Eugène Robert.**

« L'un des principaux buts de nos travaux est l'amélioration des races de vers à soie, dont la dégénérescence a fait des progrès très-inquiétants depuis quelques années.

» Nous avons pensé que le seul moyen d'arrêter cette tendance à la décadence, était d'entreprendre une série d'études ayant pour but d'augmenter le produit des récoltes de cocons, en cherchant à soustraire les vers à soie aux maladies si nombreuses auxquelles ils sont exposés, et en améliorant quelques races pour augmenter la richesse de la coque soyeuse, et donner au brin des qualités particulières réclamées par les besoins des diverses spé-

cialités de l'industrie. Nous avons donc apporté une attention toute particulière aux reproducteurs, et nous avons entrepris de faire de la graine qu'on pourrait appeler *graine étalon,* pour la distribuer aux éleveurs.

» Voulant continuer de répandre les deux races acclimatées ici (race de Sainte-Tulle et Gros de Briance), qui sont toutes deux d'origine milanaise, mais acclimatées en Provence, l'une par neuf années d'éducation et d'améliorations consécutives, et l'autre par deux ans, nous avons employé d'abord tous les cocons de choix de nos éducations principales de graines, et une certaine quantité choisie chez les magnaniers nos voisins, dont les éducations, faites avec notre graine, avaient été conduites de la manière la plus convenable, et, pour ainsi dire, sous nos yeux.

» De plus, nous avons fait de la graine de toutes nos races d'expériences, afin d'en poursuivre les essais d'acclimatation, si la chose nous est possible, et nous avons remarqué, cette année encore, que, dans ces races non acclimatées, un grand nombre de papillons ne sont pas sortis des cocons; ce qui indique un état de souffrance. Sur cent cocons de ces races étrangères, vingt-cinq à trente n'éclosent pas, tandis que nos races acclimatées perdent à peine huit à dix cocons sur cent.

» Nous nous sommes convaincus de plus en plus, dans cette troisième année de nos études sur la graine, que la production de bons œufs de vers à soie ne peut être faite que sur une échelle très-restreinte, et que son prix de revient est trop élevé pour que la vente de cette graine puisse donner des résultats remunérateurs. Qu'on en juge :

» La fabrication de la graine pourrait, au plus, être faite sur une échelle de 1 000 onces (25 kilogrammes). Pour six à sept cents kilogrammes de cocons qui sont nécessaires à cause des éliminations, et seraient à peine suffisants ; à 5 fr. le kilogramme, 3500 fr. ; manutention, instruments, etc., 500 fr. Total : 4000 fr. Après quoi ces 1 000 onces, au prix courant de 5 fr., produiraient 5000 fr.

» On voit que, pour couvrir les dépenses de voyage et de séjour de l'homme de science et du praticien, pour payer le loyer, l'intérêt des fonds avancés, etc., pour remunérer enfin un travail pénible de plus de trois mois, sans compter le temps nécessaire pour la conservation et la vente de cette graine, etc., il resterait seulement une somme de 1 000 fr. ; ce qui serait, comme on le voit, une triste spéculation pour l'industrie privée. Un gouvernement seul peut et doit écarter toute idée de profit quand il s'agit du bien public. C'est donc en lui que les éducateurs doivent espérer pour tout ce qui se fera dans le but de la régénération des races.

» Les nouvelles qui arrivent de tous les points annoncent que la mauvaise réussite des éducations est au moins autant due à la mauvaise qualité de la graine étrangère dont on a inondé le pays cette année, qu'aux résultats de la gelée; et il devait en être ainsi : 1° parce que la graine non acclimatée donne des produits incertains, même lorsqu'elle est traitée, comme nous le faisons nous-mêmes, avec les plus grands soins, et même lorsqu'elle est excellente, comme celle que nous avons reçue des premiers éducateurs du Milanais; 2° parce que, à mesure que le commerce de la graine s'étend davantage, que la concurrence s'établit sur tous les points, sur les prix, on est obligé, pour la soutenir, de donner d'autant moins de soins aux achats et aux choix à faire des cocons reproducteurs. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un moyen destiné à prévenir la maladie des pommes de terre.* (Extrait d'une Lettre de **M. Bayard.**)

« Dans les propriétés que je possède dans le nord du département de Maine-et-Loire (commune de la Jaille-Yvon), les pommes de terre récoltées en 1850 étaient presque toutes tachées et malades. Avant de les mettre en terre en 1851, j'en fis couper par morceaux 1 hectolitre, et dans chacun des fragments on enfonça, selon leur volume, un, deux ou trois pois secs. La semerie fut faite, selon l'habitude du pays, en sillons élevés. On acheva de semer la pièce de terre (d'environ 1 hectare) avec des pommes de terre non piquées de pois.

» Malgré la sécheresse de l'été, il y eut d'abord végétation vive et fourme de rameaux de pois qui arrivèrent à floraison, et pousse vigoureuse des tiges de pommes de terre.

» Ces dernières n'ont pas été fanées ou malades, les tubercules très-nombreux, mais petits, ont été sains; ils se sont parfaitement conservés et ont servi aux semences du mois de juin dernier 1852. Une partie des pommes de terre ordinaires a été malade.

» Tandis que ces expériences comparatives étaient faites dans un champ dont la terre est argilo-schisteuse, compacte et durcie par la sécheresse de la saison, des essais semblables étaient pratiqués dans un jardin potager dont la terre, ameublie par des engrais, est plus légère; en outre, les semis étaient rafraîchis par des arrosements : les résultats ont été semblables. Les tubercules piqués de pois ont été préservés de la maladie, et ceux placés dans le même terrain ont offert rapidement les signes d'altération.

» Pendant le développement des rames de pois et des tiges de pommes

de terre, j'avais arraché et ouvert des pieds. J'ai remarqué que la végétation hâtive du pois enlevait au tubercule son excès d'humidité et favorisait le travail de développement de la pomme de terre.

» Les cendres, dont on a conseillé l'emploi, me paraissent agir d'une manière analogue, mais moins complète; elles absorbent une partie de l'excès d'humidité en raison de la nature des sels qu'elles contiennent, mais il n'y a pas la rapidité d'absorption que provoque la végétation des pois. »

M. Brière annonce que, d'après tous les renseignements qu'il a pu obtenir, la maladie des pommes de terre ne se montre jamais dans des terrains qui sont sujets à être atteints par l'eau de la mer. Il pense, en conséquence, que la présence du sel dans le sol serait une garantie contre le mal, et il lui semble qu'on pourrait utiliser dans ce but la saumure qui, après avoir servi à la conservation des viandes, n'est plus propre à être employée au même usage.

La séance est levée à 4 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. 2e semestre 1852; n° 7; in-4°.

Supplément à la Statistique historique, industrielle et commerciale du département de la Moselle, publiée en 1844 *par* M. VERRONNAIS, imprimeur-libraire, *ouvrage indispensable à toutes les personnes désireuses de bien connaître un département industriel et commercial, placé sur les frontières de la Bavière, de la Prusse et de la Belgique; suivi de Notes historiques inédites; publié par* M. VERRONNAIS père. Metz-Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Destiné, ainsi que les deux volumes suivants, au concours pour le prix de Statistique.)

Almanach du cultivateur de France pour 1853, *suivi d'un Traité sur la culture de la vigne; publié par* M. VERRONNAIS père. Paris-Metz, 1852; in-12.

Almanach des militaires français, pour l'année 1853; *publié par* le même. Paris, Metz, Lille, 1852; in-12.

De l'entorse du pied et de son traitement curatif, par M. le Dr BAUDENS; — *Mémoire sur un nouveau traitement de l'hydrocèle, par* le même; — *Mémoire*

sur la rupture du ligament rotulien avec la description d'un appareil curatif nouveau, par le même; — *Nouvelle méthode des amputations; par* le même; 1 vol. in-8°. (Ces Mémoires sont présentés au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Traité sur la culture du tabac applicable à l'Algérie, d'après les observations faites sur les lieux; par M. F. GROS, fabricant de cigares et négociant. Paris, 1852; broch. in-8°.

Traité sur la culture du tabac applicable à la Guyane française, d'après les observations faites aux États-Unis, aux Antilles et au Brésil; par le même. Paris, 1852; broch. in-8°.

Recherches électro-physiologiques et pathologiques sur l'action individuelle et les usages des muscles qui meuvent le pouce et les doigts de la main; par M. le Dr DUCHENNE, de Boulogne. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait des *Archives générales de Médecine*, numéro de mars 1852, et suivants.)

Appendice aux précédentes recherches; par le même; *Mémoire lu à la Société de Médecine de Paris*. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait des *memes Archives*, numéro de juillet 1852.)

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 16e et 17e livraisons; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 7; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 17; 22 août 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 4; 20 août 1852; in-8°.

Das krystallo-chemische... *Système crystallo-chimique de minéralogie; par* M. GUSTAVE ROSE. Leipzig, 1852; in-8°.

Lehrbuch... *Manuel de l'ingénieur et du mécanicien; par* M. JULIUS WEISBACH; 2 livraisons; 1849 et 1852; in-8°.

Versuche... *Expériences sur la roideur des cordes en fil de fer; par* le même; année 1846.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 AOUT 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie une *nouvelle méthode pour l'intégration des équations linéaires aux dérivées partielles, sous des conditions données relatives aux limites des corps*. Cette méthode, spécialement applicable aux questions de physique mathématique, sera développée par l'auteur dans les prochaines séances.

« **M. Velpeau**, chargé d'examiner la réclamation de M. Barthélemy contre M. Gariel, trouve que cette réclamation n'est fondée que sur un malentendu de la part de l'auteur. Ce n'est point, en effet, pour l'invention de bandes en caoutchouc, mais bien pour l'application qu'il a faite du caoutchouc vulcanisé à la confection de la plupart des bandages et appareils de la chirurgie, que M. le Dr Gariel a été récompensé par l'Académie.

» Or, M. Barthélemy ne dit absolument rien de pareil dans la thèse qu'il invoque, et dont M. Velpeau était d'ailleurs président; quant à l'analogie des brevets, la Commission des prix Montyon et l'Académie n'ont point à s'en occuper. Les auteurs auront à la discuter, s'ils le jugent convenable, devant un autre tribunal. »

GÉOLOGIE. — *Notice sur les systèmes de montagnes;* *par* M. **Élie de Beaumont.**

« Je demande à l'Académie la permission de déposer sur le bureau un petit ouvrage que je viens de terminer sous le titre de *Notice sur les systèmes de montagnes*.

» Cet ouvrage renferme, avec des développements plus étendus, la substance des deux Notes que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie sur la *corrélation des directions des différents systèmes de montagnes*. (*Comptes rendus*, séances du 9 septembre 1850 et du 11 août 1851.)

» Il contient aussi, avec le résumé de mes recherches personnelles sur les différents systèmes de montagnes qui traversent l'Europe, une indication abrégée des travaux faits sur le même sujet, soit en Europe, soit dans d'autres parties du monde, par différents géologues. J'ai enregistré les noms de *quatre-vingt-quinze systèmes de montagnes*, et j'aurais même pu y en joindre encore quelques autres. Ces désignations sont dues à *vingt* auteurs différents. Elles n'indiquent pas quatre-vingt-quinze systèmes essentiellement distincts, parce que, dans la liste nominale que j'ai formée, il y a évidemment des doubles et même des triples emplois; mais j'estime que, toute réduction faite, le nombre des *systèmes de montagnes* réellement distincts qui ont été étudiés jusqu'à présent, n'est pas inférieur à *une soixantaine*.

» Dans le premier Mémoire que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie sur ces matières, le 22 juin 1829, je n'avais étudié en Europe que *quatre systèmes de montagnes*. Peu après, j'ai pu en indiquer neuf, puis douze, puis vingt et un. En admettant qu'on puisse en compter déjà *une soixantaine*, il y a lieu de présumer que, si l'étude ne se ralentit pas sur ce point, le nombre des *systèmes de montagnes* s'élèvera avant peu d'années à plus de cent.

» Cette multiplication n'est pas indifférente, car elle tend naturellement à prouver que le groupement des montagnes en systèmes se présente à l'observation d'une manière également facile dans toutes les parties de la surface du globe.

» J'ose espérer que l'Académie voudra bien accueillir avec indulgence ce faible essai, très-incomplet encore quoiqu'il m'ait coûté déjà beaucoup de temps et de travail. »

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Application de la lunette réciproque avec micromètre parallèle et du méroscope pan-focal; par* **M. J. Porro.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à la Commission nommée pour l'appareil à mesurer les bases trigonométriques du même auteur, Commission composée de MM. Binet, Largeteau et Faye.)

« Le réservoir de Gros-Bois, le plus grand peut-être de ceux qui alimentent les canaux, consiste en un barrage de maçonnerie de près de 600 mètres de longueur, qui, malgré ses dimensions considérables et son ancienneté, n'est pas moins sujet à des mouvements et des flexions en rapport avec la charge d'eau variable qu'il doit soutenir; le sol lui-même fléchit peut-être, ainsi que M. d'Abbadie l'a observé dans d'autres localités.

» M. Baumgarten, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a demandé, pour constater et mesurer ces phénomènes, des instruments spéciaux susceptibles d'apprécier un millimètre de mouvement dans les trois sens, et de relever et de rapporter à trois axes coordonnés la courbure que l'édifice affecte sous la pression à un instant donné.

» J'ai construit à cet effet une lunette réciproque de $1^{m},50$ de longueur, avec un oculaire composé, indépendant et amovible, pour servir alternativement aux deux bouts de l'instrument; j'ai placé au milieu de la longueur de la lunette, un micromètre parallèle ou de transport qui agit dans les deux sens et qui permet, par des moyens faciles, d'éliminer toutes les erreurs de collimation et autres de l'instrument: la force optique et la division micrométrique de l'instrument sont telles. qu'on peut espérer des résultats exacts à $\frac{1}{10}$ de seconde près.

» Cet appareil étant établi au milieu de la longueur de l'édifice, et des points de mires étant donnés sur sa longueur dans les deux sens par un appareil accessoire particulier d'une grande visibilité, on relève facilement à tout instant, par des angles micrométriques, la position de ces mires et de l'instrument lui-même entraîné par le mur par rapport aux axes coordonnés déterminés par des points fixés pris en dehors des parties mobiles ou soupçonnées de mouvement.

» Par ce moyen, on détermine par points la courbure affectée dans l'espace par l'arête du couronnement du mur; mais il est intéressant de savoir aussi si dans le sens de la section transversale le mur s'incline rigi-

dement en pivotant sur un point de sa fondation, ou s'il affecte une courbure par rapport à une verticale passant par son pied, ainsi que de reconnaître jusqu'à quel point le sol, ou, pour mieux dire, la partie sous-jacente de la croûte solide du globe participe à ces mouvements.

» Cette seconde partie du problème se résout en installant au sommet de l'édifice un *méroscope pan-focal* tel que je le construis pour mon appareil à mesurer les bases perfectionné, et sur différents points de sa hauteur des jalons horizontaux garnis d'échelles convenables sur lesquelles le méroscope, qui détermine la verticale absolue, permet de lire les amplitudes linéaires du mouvement survenu.

» Je profite de l'occasion pour appeler l'attention de l'Académie sur ces deux instruments, non-seulement comme solution de l'important problème proposé par M. Baumgarten, mais encore, sur l'un, comme allinéateur applicable au cas des bases trigonométriques; sur l'autre, comme perfectionnement important de mon appareil à mesurer ces bases, que l'Académie m'a fait l'honneur de juger favorablement en 1850.

» J'ajouterai que le méroscope pan-focal dégagé de sa monture est un instrument d'optique nouveau et précieux, surtout pour les voyageurs naturalistes, en ce que, sans variations de forme ni pièces de rechange, il se prête également aux fonctions de longue-vue, de lunette à court foyer, et de microscope composé à grossissement variable; c'est aussi le meilleur appareil optique pour le cathétomètre. »

M. Zaliwski lit une Note intitulée : *Recherches sur la lumière.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour une précédente communication du même auteur : MM. Pouillet, Despretz.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Remarques à l'occasion d'une Note récente de* M. Garnier *sur les chaleurs spécifiques des corps composés.* (Lettre de **M. Wertheim.**)

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Garnier: MM. Pouillet et Regnault.)

« M. Garnier a présenté à l'Académie, dans sa dernière séance, un travail sur les chaleurs spécifiques des corps composés, travail qui repose sur l'emploi « de ce que l'on pourrait appeler le poids atomique moyen » de ces corps. Je crois devoir rappeler que je me suis servi de considéra-

tions tout à fait pareilles pour établir un rapport entre la composition chimique et entre les coefficients d'élasticité des alliages (Mémoire sur l'élasticité et sur la cohésion des alliages, présenté à l'Académie le 8 mai 1843, et inséré depuis dans les *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XII), et que j'ai nommé, défini et calculé le poids atomique moyen absolument de la même manière que vient de le faire M. Garnier.

» Il m'importe de constater ce fait, parce que j'aurai à revenir sur ces calculs et à m'en servir encore une fois lorsqu'il s'agira de trouver un rapport entre la composition chimique et l'élasticité des corps cristallisés, dont l'étude m'occupe actuellement. »

PHYSIOLOGIE. — *Septième Mémoire sur le système nerveux; par* M. WALLER.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« D'après les expériences antérieures que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, je suis arrivé à la conclusion que le centre nutritif des fibres sensitives spinales se trouve dans les ganglions invertébraux, tandis que celui des fibres motrices est dans la moelle épinière. Pour obtenir la contre-épreuve de ces observations faites sur les racines spinales, il restait à examiner les effets de la section de la moelle épinière sur ces racines. A cet effet, je divisai la moelle lombaire d'un chien entre les troisième et quatrième vertèbres sans dénuder la moelle. Il s'ensuivit une perte presque complète de sensibilité et de mouvement dans le train postérieur. Au bout de vingt jours, je constatai que les parties paralysées n'étaient que très-faiblement améliorées. L'animal fut tué à cette époque. L'examen après la mort me donna les faits suivants : La plaie de la moelle se trouvait cicatrisée, et n'était indiquée que par un léger étranglement circulaire et par des adhésions peu étendues des deux feuillets de l'arachnoïde au même niveau. Dans le segment inférieur de la moelle épinière, les fibres du faisceau médullaire postérieur se trouvaient à l'état normal depuis le point de section jusqu'à sa partie inférieure. Sur toute cette étendue, la moelle épinière se composait de fibres larges, à doubles contours, mesurant environ $0^{mm},16$, présentant de nombreuses varicosités d'environ $0^{mm},32$; parmi celles-ci se trouvaient des fibres variqueuses extrêmement fines, pareilles à celles du cerveau, et des particules globulaires ou ovalaires transparentes, très-différentes de celles de la substance grise, et qui ont été signalées déjà par plusieurs observateurs.

» Dans le segment supérieur, depuis le point de section jusqu'à environ

4 décimètres plus haut, ou environ l'espace occupé par deux vertèbres, le faisceau médullaire postérieur se trouvait désorganisé et composé de particules semi-opaques mesurant environ $0^{mm},20$, avec des fibres variqueuses très-fines. Les grosses fibres, si abondantes dans cette partie de la moelle épinière à l'état normal, manquaient complétement dans ces limites. Cet état de désorganisation se trouvait non-seulement à la surface, mais jusque dans la profondeur du faisceau. Au-dessus de ce point, il m'était impossible de suivre la désorganisation de ce faisceau. Sur la même étendue, les faisceaux antéro-latéraux de ces mêmes segments ne présentèrent pas de signes évidents d'altération; mais, par suite de l'extrême chaleur du temps, je ne pus garder les pièces au delà de vingt-quatre heures, ce qui m'empêcha d'en faire l'examen approfondi.

» Dans le segment inférieur, je trouvai les fibres des racines antérieures des trois paires supérieures, c'est-à-dire les quatrième et cinquième lombaires et première sacrée, toutes plus ou moins désorganisées. Dans la quatrième paire, la racine intérieure était rougeâtre, et à l'œil nu se montrait atrophiée; sous le microscope, elle se composait de fibres toutes désorganisées avec la substance médullaire à l'état de grains et particules semi-opaques.

» La racine antérieure de la cinquième paire se composait de fibres normales et désorganisées en proportions à peu près égales, tandis que celles de la paire sacrée ne renfermaient qu'une moindre quantité de fibres désorganisées. Dans les racines postérieures qui correspondaient aux paires précédentes, les fibres se trouvaient toutes à l'état normal.

» La différence dans la condition des racines antérieures et postérieures était surtout évidente lorsque, après les avoir détachées de leur insertion de la moelle épinière, on enlevait chaque paire spinale jusqu'au delà de son ganglion intervertébral. Il suffisait alors d'étaler les fibres de chacune des racines pour reconnaître la désorganisation profonde des racines antérieures et la condition normale des postérieures. A partir de la seconde paire sacrée inclusivement, les racines antérieures se trouvaient toutes à l'état normal.

» Sur un autre chien, la moelle épinière fut divisée entre les quatrième et cinquième vertèbres lombaires. La section ne fut pas complète, car du côté droit, le membre postérieur possédait d'une manière très-imparfaite les pouvoirs moteurs et sensitifs. La queue et le membre postérieur gauche étaient complétement dénués de sensation et de mouvement, soit volontaires, soit réflexes. Au bout de vingt et un jours, pour la première fois je

pus constater l'existence du pouvoir réflexe dans la queue. Cette action se manifestait au plus haut degré à son extrémité, où il suffisait du moindre attouchement pour l'exciter. La plus forte irritation ne produisit aucun signe de douleur. Les membres postérieurs restaient dans le même état qu'immédiatement après l'expérience. L'animal fut sacrifié trois semaines après l'opération, mais auparavant j'exposai le sciatique gauche et le galvanisai à la partie supérieure de la cuisse. Sous l'influence du galvanisme, il se produisit à deux ou trois reprises une flexion presque imperceptible des doigts du pied; toutes les autres parties musculaires restèrent inertes.

» A l'ouverture du canal vertébral, la section se trouva située immédiatement au-dessous du bulbe rachidien inférieur. La plaie de la moelle se trouvait déjà cicatrisée.

» L'examen des nerfs du côté gauche, situés au-dessous de la ligne de section, me montra les fibres des racines motrices complétement désorganisées, et celles des racines sensitives à l'état normal. Comme à l'ordinaire, cet examen se fit en enlevant chaque paire avec son ganglion invertébral, et en étalant alors une partie de chacune des racines sous le microscope. La désorganisation complète et invariable des racines antérieures, à côté des fibres normales des racines postérieures, ne pouvait laisser aucun doute à l'esprit.

» Au delà du ganglion rachidien, le nerf se composait d'un mélange de fibres normales et désorganisées. Ce mélange des deux espèces de fibres fut encore constaté dans le sciatique gauche.

» Sur le même animal, j'avais, trois mois auparavant, divisé les deux racines de la deuxième paire cervicale auprès du ganglion. Comme à l'ordinaire, le bout spinal de la racine postérieure se trouvait très-atrophié, rougeâtre, semi-transparent et désorganisé, tandis que le bout correspondant de la racine antérieure se trouvait à son état ordinaire, quant à ses dimensions, sa couleur et sa structure intime. La comparaison dans ce cas des racines du segment sacré de la moelle épinière et de celles de cette deuxième paire, en même temps qu'elle mettait en évidence les effets opposés des deux genres d'expérience, faisait encore mieux ressortir la cause commune qui les avait produits, c'est-à-dire la séparation de leurs centres ganglionnaires.

» Sur une grenouille, après avoir ouvert le canal vertébral, j'enlevai un segment de la moelle épinière de l'épaisseur d'une demi-ligne audessus des trois dernières paires. Au bout de cinq mois, je trouvai que le segment inférieur de la moelle était ramolli et diffluent. Plusieurs des paires

de ce segment furent examinées. Les racines postérieures étaient à l'état normal, ainsi que les ganglions correspondants; les racines antérieures, au contraire, se trouvaient complétement désorganisées et à l'état granuleux.

» Une des paires rachidiennes fut enlevée, le ganglion, ses deux racines et une portion des fibres au delà du ganglion. Après avoir constaté, au moyen du microscope, la grande différence dans la condition des fibres des deux racines, je pus, au moyen d'une forte solution d'ammoniaque, rendre ces différences visibles à l'œil nu; car, après une immersion de quelques minutes, les fibres normales de la racine postérieure devinrent plus pâles et transparentes, tandis que les fibres motrices étaient plus blanches et plus opaques. J'ai gardé cette paire dans cet état pendant plusieurs jours sans qu'elle ait subi aucune altération.

» Les observations précédentes confirment donc ce que j'ai établi d'après la section des racines spinales, que le centre nutritif des racines antérieures se trouve dans la moelle épinière, tandis que celui des racines sensitives est dans les ganglions invertébraux. Pour se rendre compte, dans la première observation, du fait d'une désorganisation limitée aux racines antérieures des trois paires supérieures du segment inférieur, il faut admettre que ces fibres motrices sont en rapport avec des corpuscules nerveux situés au-dessus de leur point d'insertion à la moelle épinière. De cette manière on explique comment la première de ces racines motrices était complétement désorganisée, tandis que dans les deux autres, plus inférieures, les fibres désorganisées se trouvaient de moins en moins nombreuses et n'existaient point dans les paires plus inférieures. La différence sous ce rapport, entre la première et la deuxième observation, tient probablement au peu de volume du segment inférieur de la moelle épinière, lequel, dans le deuxième cas, ne se composait plus que du cône effilé de la queue de cheval.

» Quant à la désorganisation du faisceau médullaire postérieur dans le segment supérieur, elle s'explique aussi, si l'on admet que ce faisceau est le prolongement des fibres sensitives vers le cerveau : sa désorganisation, dans ce cas, ne serait que la conséquence de sa séparation des ganglions intervertébraux inférieurs.

» Les applications à la pathologie sont si immédiates, que je crois devoir ne point omettre de les signaler succinctement. Les premières expériences nous présentent les conditions qui existent dans les plaies ordinaires de la moelle épinière : aussi pouvons-nous dire que, dans tous cas de ce

genre, lorsqu'il y a division de cet organe s'étendant au faisceau antérieur, on trouvera des racines antérieures du segment inférieur désorganisées avec les racines postérieures correspondantes à l'état normal.

» La troisième expérience nous démontre encore avec quelle puissance, même dans des cas anciens de désorganisation de la moelle épinière, les fibres sensitives en connexion avec leurs ganglions gardent leur structure normale pendant que les fibres motrices sont toutes altérées.

» Désormais, le médecin possédera donc un moyen sûr de reconnaître avec précision le siége et l'étendue des centres de tous les nerfs moteurs, spinaux et craniens, et l'examen de ces fibres contribuera en même temps aux progrès du diagnostic de la pathologie et à la connaissance de la structure anatomique des centres cérébro-spinaux. Dans une occasion précédente, j'ai énoncé, au sujet de mes expériences sur la section du nerf vague au-dessus de son ganglion inférieur, l'opinion que l'on découvrirait, dans la disposition de ces deux corps ganglionnaires, d'autres variétés que celles qu'on connaît jusqu'ici. J'ai récemment trouvé la confirmation de ces idées, par rapport au nerf vague, en découvrant un nouveau corps ganglionnaire chez les oiseaux, qui n'a point été mentionné par les auteurs que j'ai consultés à cet égard, Cuvier, Meckel, Weber, Siebold, Stannius, etc. Il se trouve situé à la portion thoracique du nerf, immédiatement avant qu'il fournisse sa branche récurrente. Il y forme un renflement fusiforme, grisâtre, semblable au plexus gangliforme des Mammifères; ce corps existe sur tous les oiseaux que j'ai examinés à cet effet, c'est-à-dire pigeon, poule, tourterelle, canard, moineau, etc. Sur les petits oiseaux on peut étudier sans aucune préparation, sous le microscope, sa structure ganglionnaire. Chez les poules, les corpuscules ganglionnaires mesurent de $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$.

» Après la section du vague au cou on observe les mêmes phénomènes qu'après sa section au-dessus du ganglion inférieur des Mammifères, c'est-à-dire que le bout central renferme un mélange de fibres saines et désorganisées, ainsi que le bout inférieur. Les fibres désorganisées du bout supérieur peuvent être suivies jusque dans les filets d'origine à leur insertion à la moelle allongée. L'explication de ces faits se trouve la même que pour les Mammifères, c'est-à-dire que le ganglion inférieur, comme le supérieur, envoie des fibres radicales à la moelle allongée. La section, en séparant celles-ci de leur centre, produit leur désorganisation dans le bout supérieur du nerf coupé, où elles sont mélangées avec les fibres périphériques normales du ganglion supérieur et du nerf spinal.

» Dans le bout inférieur, les conditions inverses existent, et les fibres

normales qui s'y trouvent avec une grande proportion de fibres désorganisées, proviennent du ganglion inférieur. Au moyen de cette expérience on s'assure encore plus facilement, que sur le vague des Mammifères, de l'influence exacte des deux corps ganglionnaires sur la nutrition des fibres qui le composent. »

CHIRURGIE. — *Sur la principale cause des violentes douleurs qui existent dans l'ophthalmie purulente, et sur un moyen propre à les faire cesser immédiatement; par* **M. Guyon**, inspecteur du service de santé à l'armée d'Afrique.

(Commissaires, MM. Lallemand, Coste.)

« Dans l'ophthalmie purulente, les vaisseaux de l'œil et de la paupière sont plus ou moins gorgés de sang, et forment même, assez souvent, des nodosités assez considérables. Or le moindre glissement de la paupière sur l'œil occasionne alors des douleurs tellement vives, qu'on a vu des malades, ne pouvant plus les supporter, se donner la mort. Un moyen propre à les faire cesser immédiatement, si intenses qu'elles soient, consiste à interposer, entre l'œil et la paupière, un corps lisse quelconque, pourvu qu'il soit approprié à la disposition des parties. On conçoit tout de suite le *modus faciendi* d'un pareil corps. C'est en isolant les deux surfaces, ou, pour mieux dire, en leur fournissant à chacune une surfasse lisse, au lieu d'une surface rugueuse, raboteuse, et sur laquelle le globe de l'œil de son côté, comme la paupière du sien, peut se mouvoir librement. Mais là, et on l'entrevoit déjà, ne se bornent pas les avantages qu'on peut retirer du moyen dont nous parlons; il diminue en même temps l'inflammation dont le frottement rugueux des parties était une cause incessante.

» Comme corps lisse propre à cette destination, et se conformant assez bien à la disposition des parties, je me suis d'abord servi de l'opercule dont les colons des Antilles, à l'instar des Caraïbes (leurs prédécesseurs dans ces îles), se servent pour favoriser la sortie des corps étrangers qui pénètrent dans les yeux (1). On sait que, dans toute l'Europe, les habitants des campagnes emploient au même usage ces produits calcaires qui se forment chez l'écrevisse, et vulgairement connus sous le nom de *pierres* ou

(1) C'est l'opercule du *Trochus tuberculatus;* mais celui de plusieurs autres espèces du même genre et de plusieurs autres genres (le genre *Turbo*, entre autres) peut être employé à la même destination. Je joins à ma communication des opercules du premier de ces Mollusques.

d'*yeux d'écrevisse*. Depuis, j'ai cru devoir recourir à des corps plus grands et mieux appropriés, par leur forme, aux surfaces interoculaires. Ces corps sont des disques en ivoire semblables à ceux dont je joins des échantillons à ma communication. Deux suffisent au but qu'on se propose, le plus souvent même un seul, l'un sous la paupière supérieure et l'autre sous l'inférieure. Pour procéder à leur introduction, il faut que le malade soit couché si l'on opère sur la partie supérieure de l'œil, et assis si c'est sur l'inférieure. Après quoi, ayant pincé la paupière verticalement et de manière à obtenir, entre elle et le globe de l'œil, un léger écartement, on laisse glisser dans celui-ci le disque, qu'on en a approché, porté à l'extrémité d'une spatule ou d'une cuiller à café. On l'y maintient ensuite un instant, avec l'extrémité du petit doigt, et en l'y poussant légèrement, s'il y a lieu.

» Sans doute, on est naturellement porté à croire, lorsqu'on n'en a pas l'expérience, que la présence d'un pareil corps dans l'œil devrait incommoder beaucoup : il n'en est absolument rien, et c'est à ce point que, dans l'état normal du moins, on peut le conserver plusieurs jours sans s'en apercevoir (1).

» Je me sers parfois, concurremment avec le corps lisse interorbitaire, de terre à foulon réduite en poudre, terre que les indigènes connaissent sous le nom de *t'efel,* et qu'ils emploient dans leurs bains en guise de savon. Ce seul moyen suffit même pour remplir le but dans les cas peu graves, c'est-à-dire dans ceux où les douleurs sont modérées, et où les granulations, par conséquent, sont peu considérables, peu développées. Pour s'en servir, après avoir porté la tête du malade en arrière, on écarte les paupières avec le pouce et l'index de la main gauche, en même temps que, de la main droite, on laisse tomber, dans leur écartement, une pincée de la poudre dont nous parlons. Quant à son mode d'action, la terre à foulon appliquée sur la peau, la rend douce et lisse, et il est permis de supposer qu'il se passe quelque chose de semblable dans son application sur la conjonctive.

» Sans nul doute, c'est de la terre à foulon, dont les gisements ne sont pas rares dans le nord de l'Afrique, que veut parler Edrisi, auteur arabe du XIIe siècle, dans sa description de Tadjrin :

» Il y a dans ce pays, dit Edrisi, une montagne du nom de *Macoun* (2),

(1) Il m'est souvent arrivé, pendant mon séjour aux Antilles, d'oublier, en quelque sorte, sous mes paupières, où je les avais introduits, des opercules de la nature de ceux mentionnés plus haut.

(2) Il existe d'assez nombreux gisements de terre à foulon dans le nord de l'Afrique, sur-

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'alcool butylique; par* M. ADOLPHE WURTZ.

« Tous les chimistes qui ont rectifié de l'huile de pommes de terre savent que ce liquide entre en ébullition à une température bien inférieure à 130 degrés. Quand le thermomètre a atteint 130 degrés, une partie considérable du liquide a déjà passé à la distillation.

» Le produit distillé forme ordinairement deux couches, une inférieure aqueuse, et une couche supérieure qui renferme, indépendamment d'une certaine quantité d'alcool amylique entraîné, de l'alcool ordinaire, et, comme je m'en suis assuré, de l'alcool butylique. Ces alcools possèdent des points d'ébullition différents; on peut donc les séparer par la méthode des distillations fractionnées. Pour abréger ces opérations fort longues, comme chacun sait, je me sers d'un petit tube à boules qui surmonte le ballon dans lequel je fais la distillation et qui permet aux vapeurs des liquides les moins volatils de se condenser et de retomber dans le ballon. Je décrirai ce petit appareil dans mon Mémoire.

» Quand on fait cette distillation, on remarque que le thermomètre se maintient longtemps stationnaire entre 108 et 118 degrés. J'ai recueilli séparément le liquide qui passe entre ces limites de température, et, pour me débarrasser des éthers composés qui pouvaient s'y trouver, je l'ai fait bouillir pendant quarante-huit heures avec de la potasse caustique.

» Après de nouvelles distillations, j'ai recueilli à part ce qui passait vers 112 degrés. C'était de l'alcool butylique, comme le font voir les analyses suivantes :

I. $0^{gr},305$ de matière ont donné $0^{gr},722$ d'acide carbonique et $0^{gr},382$ d'eau.
II. $0^{gr},248$ de matière ont donné $0^{gr},3025$ d'eau et $0^{gr},5865$ d'acide carbonique.

» Ces analyses donnent en centièmes :

	I.	II.
Carbone.	64,55	64,49
Hydrogène.	13,87	13,53
Oxygène.	»	»

» La formule $C^8 H^{10} O^2$ exige :

Carbone.	64,86
Hydrogène.	13,51
Oxygène.	21,63
	100,00

» L'alcool butylique ainsi préparé est un liquide incolore, fortement réfringent, moins dense que l'eau. Son odeur rappelle celle de l'alcool amylique; seulement elle est moins désagréable et plus vineuse.

» La potasse fondante le transforme en acide butyrique, en dégageant de l'hydrogène pur. Le perchlorure de phosphore le transforme en éther butylchlorhydrique.

» Lorsqu'on le mélange avec son volume d'acide sulfurique concentré, en ayant soin que la température ne s'élève pas, le liquide se colore à peine, et, au bout de vingt-quatre heures, on peut le mélanger avec de l'eau sans qu'il se sépare une couche huileuse. Si l'on sature ce liquide avec du carbonate de potasse, et qu'on évapore à siccité au bain-marie, on obtient un mélange de sulfate de potasse et de sulfobutylate de potasse. Il est facile d'extraire ce dernier sel par l'alcool absolu et bouillant, qui le laisse déposer par le refroidissement sous la forme de lamelles brillantes. Ces cristaux, qui, après la dessiccation, possèdent un éclat nacré et sont gras au toucher, ne renferment pas d'eau de cristallisation. Leur composition se représente par la formule

$$\left.\begin{matrix} KO \\ C^8H^9O \end{matrix}\right\} 2SO^3,$$

comme le démontrent les analyses suivantes :

I. $0^{gr},4065$ de matière ont donné $0^{gr},370$ d'acide carbonique et $0^{gr},182$ d'eau.

II. $0^{gr},551$ ont laissé, après la calcination au rouge dans un creuset de platine ouvert, $0^{gr},2455$ de sulfate neutre de potasse.

» Ces nombres donnent en centièmes :

	Expériences.		Théorie.	
	I.	II.		
Carbone	24,82	»	C^8	24,97
Hydrogène	4,94	»	H^9	4,68
Oxygène	»	»	O	»
Acide sulfurique	»	»	$2SO^3$	»
Potasse	»	24,11	KO	24,55

» Le sulfobutylate de potasse a été distillé au bain d'huile avec du cyanate de potasse. Il a passé dans le récipient un liquide renfermant un mélange d'éther butylcyanique et d'éther butylcyanurique. Ce mélange, décomposé par la potasse, a fourni un produit de distillation ammoniacal qui renfermait la butylamine. Après avoir saturé par l'acide chlorhydrique,

on a obtenu du chlorhydrate de butylamine, avec lequel on a formé un sel double de platine.

» Le chlorhydrate double de butylamine et de platine forme de belles paillettes d'un jaune doré solubles dans l'alcool absolu et renfermant 35,0 pour 100 de platine.

» La formule

$$C^8H^{11}Az,\ HCl,\ PtCl^2$$

exige 35,3 pour 100 de platine.

» La réaction que je viens de décrire, en nous donnant le moyen de préparer une grande quantité de butylamine, permettra de décider si cette base et la pétinine de M. Anderson sont véritablement identiques, ou si elles sont isomériques. La pétinine pourrait, en effet, être identique avec la biéthylamine de M. Hofmann :

$$C^8H^{11}Az = \underbrace{\left.\begin{matrix} C^8H^9 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} Az}_{\text{Butylamine.}} = \underbrace{\left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} Az.}_{\text{Biéthylamine.}}$$

» On voit que, par l'ensemble de ses propriétés, le liquide que j'ai trouvé dans l'huile de pommes de terre est caractérisé de la manière la plus nette et vient se ranger dans la série des alcools. Dès que j'en aurai obtenu une quantité suffisante à l'état de pureté, je vérifierai si, de même que l'alcool amylique, l'alcool butylique possède la propriété de dévier le plan de polarisation. »

M. le Dr **Royl**, au nom de la Compagnie des Indes-Orientales de la Grande-Bretagne, adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire des ouvrages posthumes du Dr *Griffith*, publiés à Calcutta par ordre de la Compagnie.

Ces ouvrages sont déposés sur le bureau de l'Académie.

L'**Académie des Sciences de Turin** adresse le tome XII de ses Mémoires.

L'**Académie royale des Sciences de Bavière** remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus hebdomadaires* de ses séances.

M. **Gaietta** adresse une Note sur les *apparences lumineuses des comètes*, apparences qui, dit-il, semblent produites, 1° par des carbures hydrogénés; 2° par des vapeurs d'eau électrisées.

M. Brachet poursuit ses communications sur les instruments d'optique.

La séance est levée à 4 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 22; 20 août 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. Martin-Lauzer; n° 16; 15 août 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur Fuster, *et rédigé par* MM. les Drs Barbaste *et* Louis Saurel; n° 15; 15 août 1852; in-8°.

Memoirs... *Mémoires sur le système nerveux, lus à la Société royale de Londres en* 1833 *et* 1837, *et au Collége royal des médecins en* 1850, 1851 *et* 1852; *par* M. Marshall Hall; 1 vol. in-4°.

Suggested... *Projets de travaux à exécuter sur les rives de la Tamise.* Londres, 1852; broch. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* juin 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 820.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 17; 22 août 1852.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 8; samedi 21 août 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 34; 21 août 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 97 à 99; mardi 21, jeudi 23 et samedi 25 août 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 33; jeudi 19 août 1852.

La Lumière; 2e année; n° 35; samedi 21 août 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 août 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852; n° 8; in-4°.

Institut national de France. Académie française. Séance publique annuelle du jeudi 19 *août* 1852, *présidée par* M. VITET, Directeur. Paris, 1852; in-4°.

Notice sur les systèmes de montagnes; par M. L. ÉLIE DE BEAUMONT. Paris, 1852; 3 vol. in-18.

Éléments de pathologie médicale; par M. A.-P. REQUIN; tome III. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. VELPEAU.)

Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy, pour l'année 1850. Nancy, 1851; vol. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 22; 31 août 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 18; juin 1852; in-8°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Extraits des procès-verbaux des séances de la Section des Sciences, pendant l'année 1851-1852. Montpellier, 1852; broch. in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 août 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 18; 29 août 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 3; 10 août 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; août 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; août 1852; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. le comte JAUBERT *et* ED. SPACH; 36e livraison; in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin;* 2e série; tome XII. Turin, 1852; in-4°.

Circa il modo... *Sur la manière dont il faut considérer les phénomènes capillaires relativement à la constitution dynamique des liquides; par* M. B. BIZIO. Venise, 1852; broch. in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 35; 12 août 1852.

Ultimo... *Dernier tiers des pronostics du temps pour l'année* 1852; *par* M. A. Bernardi; ¼ de feuille in-8°.

On the... *Sur les roches schisteuses du Sichon et sur l'origine des sources minérales de Vichy; par* M. R.-I. Murchison; broch. in-8°.

Posthumous... *Papiers posthumes de feu* W. Griffith, *légués à la Compagnie des Indes orientales et imprimés par l'ordre du Gouvernement du Bengale; arrangés par* M. Mac Clelland. — Partie première : *Développement des organes dans les plantes phanérogames.* Calcutta, 1847; in-8°, avec atlas in-4°. — Partie deuxième : *Sur les plantes cryptogames supérieures.* Calcutta, 1849; in-8°, avec atlas in-4°. — Partie troisième : *Plantes monocotylédones.* Calcutta, 1851; in-8°, avec atlas in-4°. — *Journaux de voyages dans l'Assam, le Barma, le Boutan, l'Afghanistan et les provinces voisines.* Calcutta, 1847; in-8°. — *Notes itinéraires sur les plantes recueillies dans les montagnes du Khasyah et du Boutan, dans l'Afghanistan et les contrées voisines.* Calcutta, 1848; in-8°. — Palms... *Palmiers des Indes orientales britanniques.* Calcutta, 1850; 1 vol. in-fol.

Ueber... *Considérations sur le côté scientifique de l'activité pratique, suivies de Notices biographiques sur les Académiciens* V. Reichenbach, V. Fraunhofer *et* V. Roth, *discours prononcé au quatre-vingt-treizième anniversaire de la fondation de l'Académie des Sciences de Munich; par* M. Fr.-V. Thiersch, Président de l'Académie. Munich, 1852; broch. in-4°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 9; 28 août 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 18; 29 août 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 35; 28 août 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 100 à 102; 24, 26 et 28 août 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 34; 26 août 1852.

La Lumière; 2e année; n° 36; 28 août 1852.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUILLET 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	760,55	+16,8		760,68	+19,3		760,82	+19,6		763,47	+14,1		+20,4	+13,9	Couvert..............	O.
2	763,27	+19,2		762,86	+21,3		762,30	+22,6		762,09	+18,5		+23,5	+ 9,5	Nuageux..............	S. O.
3	762,19	+22,6		761,64	+24,0		760,90	+25,2		760,46	+22,0		+25,9	+12,6	Beau..................	E. N. E.
4	759,09	+25,4		758,48	+28,2		758,51	+29,3		757,00	+25,2		+29,5	+14,5	Beau..................	S.
5	756,09	+28,8		754,86	+29,6		753,82	+30,2		752,25	+26,4		+31,2	+17,9	Beau..................	E.
6	750,41	+27,6		750,52	+30,7		750,32	+31,4		751,03	+26,8		+32,3	+20,7	Beau..................	E.
7	752,48	+25,3		752,89	+27,2		752,74	+27,4		754,10	+23,3		+28,4	+20,4	Beau..................	E. N. E.
8	755,52	+23,7		755,15	+26,1		755,00	+27,5		755,83	+21,5		+27,5	+17,7	Beau..................	E. N. E.
9	755,61	+26,4		755,52	+29,3		755,23	+29,3		755,71	+26,7		+31,1	+17,5	Beau..................	E.
10	757,01	+27,0		756,77	+30,7		756,19	+31,8		757,32	+24,0		+33,5	+19,5	Très-nuageux..........	E. N. E.
11	758,21	+25,0		757,63	+29,4		756,91	+30,3		757,12	+24,0		+31,0	+19,5	Vapeurs..............	N.
12	757,29	+24,9		756,56	+30,3		755,81	+31,7		756,67	+26,0		+32,5	+19,4	Beau..................	N. N. E.
13	756,67	+29,5		756,20	+32,2		755,61	+32,0		756,34	+24,4		+33,8	+20,0	Beau..................	E.
14	756,01	+28,5		755,28	+32,8		754,42	+32,0		755,17	+25,7		+34,2	+19,4	Beau..................	S. S. E.
15	755,60	+30,0		755,58	+30,3		756,00	+26,8		755,62	+24,1		+34,2	+19,5	Orage au N.-O. ; couvert.	S. S. O.
16	754,11	+28,4		753,20	+32,2		751,88	+33,9		752,22	+26,8		+35,1	+20,4	Couvert au Sud........	S.
17	752,24	+22,7		753,07	+25,7		752,00	+19,6		753,24	+17,7		+27,6	+21,6	Couvert..............	O. S. O.
18	754,23	+19,7		754,54	+22,0		754,31	+23,3		756,25	+17,2		+23,5	+17,7	Couvert..............	O.
19	758,13	+21,4		758,21	+25,0		758,45	+24,4		758,56	+21,0		+25,7	+13,8	Très-nuageux..........	S. S. O.
20	759,15	+21,4		758,45	+24,4		757,43	+27,5		756,86	+22,8		+27,8	+18,6	Très-nuageux..........	S. O.
21	756,38	+23,2		756,86	+25,8		757,25	+25,5		759,28	+20,2		+26,3	+18,1	Presque couvert........	N. O.
22	760,79	+18,2		760,59	+22,7		760,25	+21,6		760,59	+19,1		+22,7	+13,9	Presque couvert........	O.
23	760,08	+22,3		759,14	+24,3		757,78	+25,3		756,86	+21,6		+25,3	+13,3	Nuageux..............	E.
24	753,74	+23,0		752,54	+25,2		751,68	+26,7		751,88	+20,1		+27,2	+16,7	Presque couvert........	E.
25	751,23	+20,2		750,40	+22,7		750,04	+20,6		750,89	+18,4		+22,7	+16,9	Couvert..............	S. S. O.
26	751,10	+21,0		751,01	+22,1		750,83	+22,2		752,23	+17,5		+22,6	+17,0	Couvert..............	O.
27	753,43	+17,6		753,58	+19,8		753,11	+22,6		753,67	+19,6		+23,4	+16,0	Couvert..............	O. S. O.
28	754,25	+20,2		753,89	+23,0		753,31	+24,6		755,33	+20,3		+25,1	+16,3	Nuageux..............	N. E.
29	755,62	+18,9		755,20	+21,0		754,25	+23,2		754,91	+18,7		+23,9	+16,9	Très-nuageux..........	N.
30	756,06	+20,8		756,00	+25,1		755,97	+25,9		757,12	+21,5		+26,3	+16,7	Nuageux..............	N.
31	758,73	+19,9		758,15	+24,6		757,42	+26,4		758,28	+21,9		+26,8	+16,6	Beau..................	N. O.
1	757,22	+24,3		756,94	+26,6		756,58	+27,4		756,93	+22,9		+28,3	+16,4	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,16	+25,2		755,67	+28,4		754,88	+28,2		755,81	+23,0		+30,5	+18,9	... Moy. du 11 au 20	Cour. 3,548
3	755,58	+20,5		755,21	+23,3		754,72	+24,1		755,55	+19,9		+24,8	+16,2	... Moy. du 21 au 31	Terr. 3,350
	756,30	+23,2		755,92	+26,0		755,37	+26,5		756,08	+21,8		+27,8	+17,2	... Moyenne du mois......	+22°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 SEPTEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Liouville entretient l'Académie de quelques points d'analyse concernant les fonctions *gamma* de Legendre. Cette communication verbale est résumée brièvement dans la Note suivante que M. Liouville nous a remise :

« J'appellerai d'abord l'attention de l'Académie sur une formule célèbre qui porte le nom de *Stirling* et qui a pour objet le calcul abrégé de la somme des logarithmes de $p - 1$ nombres consécutifs, commençant à l'unité, ou plus généralement le calcul abrégé du logarithme de la fonction que Legendre désigne par $\Gamma(p)$, p étant une quantité positive très-grande qui peut ne pas être un entier. La série de *Stirling*, dans ses premiers termes, tend d'abord très-rapidement vers la valeur demandée, mais elle devient ensuite divergente; et de là naît une difficulté qui, dans ces derniers temps surtout, a beaucoup occupé les géomètres. Je ne rappellerai pas les noms très-connus de tous ceux qui ont écrit sur ce sujet, et parmi lesquels figurent deux de nos confrères, M. Binet et M. Cauchy. Je dirai seulement que M. Binet (*Journal de l'École Polytechnique*, XXVIIe cahier) a substitué à la formule de Stirling une autre série toujours convergente, qui ne peut donner lieu à aucune objection; et que, d'un autre côté, on a levé très-

heureusement, de la manière la plus directe, la difficulté indiquée, en complétant par un reste la série de Stirling bornée à un nombre fini de termes, et mieux encore, en prouvant que l'*erreur commise en s'arrêtant à un terme quelconque de cette série est plus petite que le terme suivant et en a le signe.*

» Ce dernier théorème, dont Legendre avait acquis pour ainsi dire le sentiment par ses calculs numériques, est aujourd'hui bien démontré. Je nommerai d'abord M. Raabe (tomes XXV et XXVII du Journal de M. Crelle). Il est établi d'une manière très-simple et très-élégante dans un Mémoire de M. Malmsteen, que je me plais à citer comme remarquable à plus d'un titre (Journal de M. Crelle, tome XXXV). M. Cauchy l'a démontré (*Comptes rendus*, tome XVII) en s'appuyant sur la formule

$$\mu(p) = \int_0^\infty \left(\frac{e^t}{e^t - 1} - \frac{1}{t} - \frac{1}{2}\right) e^{-pt} \frac{dt}{t},$$

une de celles au moyen desquelles on exprime la quantité $\mu(p)$ qu'il faut ajouter à $\left(p - \frac{1}{2}\right)\log p - p + \frac{1}{2}\log(2\pi)$ pour avoir $\log\Gamma(p)$, et que M. Binet a réunies dans son Mémoire. Je ferai à mon tour remarquer ici qu'on le déduit avec une merveilleuse facilité de la formule suivante :

$$\mu(p) = 2\int_0^\infty \frac{dt}{e^{2\pi t} - 1} \operatorname{arc\,tang} \frac{t}{p},$$

que M. Binet a donnée aussi, et à laquelle on arrive aisément par différents moyens.

» Après avoir écrit cette formule (*Journal de l'École Polytechnique*, XXVIIe cahier, page 241), M. Binet ajoute ce qui suit :

« D'autres formes se seraient offertes d'elles-mêmes, si l'on avait remplacé d'abord t par pt; mais nous ne nous en occuperons pas en ce » moment, où nous voulons faire remarquer que si l'on développait selon » les puissances de t la fonction $\operatorname{arc\,tang} \frac{t}{p} = \frac{t}{p} - \frac{t^3}{3p^3} + \ldots$, et si l'on procédait ensuite aux intégrations définies, on verrait se présenter les » nombres de Bernoulli, comme coefficients des puissances réciproques » impaires de p : ils tiendraient lieu des intégrales définies d'après l'expression (68). La formule divergente qui en résulterait serait précisément » celle que Stirling a formée pour la sommation des logarithmes des nombres naturels. Mais, pour arriver à ce résultat, on aurait fait concourir

» à une intégration la suite arc tang $\frac{t}{p}$ que nous venons d'écrire; cette in-
» tégration étant exécutée, 1° de $t = 0$ à $t = p$, fournira une partie exacte,
» car alors la suite $\frac{t}{p} - \frac{t^3}{3p^3} + \ldots$ n'est pas encore divergente; 2° l'inté-
» gration depuis $t = p$ à $t = \infty$, emploiera la même suite qui, devenue
» divergente, et inexacte entre ces limites, fait naître une autre suite diver-
» gente comme elle. »

» Ces remarques sont justes. Mais à présent nous ajoutons que, quelle que soit la valeur de t entre p et ∞, comme entre 0 et p, la série dans laquelle on développe arc tang $\frac{t}{p}$ est toujours telle, que l'erreur commise, en s'arrêtant à un terme, est de signe contraire au signe de ce terme, et alternativement positive ou négative, par suite toujours moindre que le terme suivant. C'est ce que l'on voit par la formule

$$\frac{1}{1+x^2} = 1 - x^2 + x^4 - \ldots \pm x^{2n} \mp \frac{x^{2n+2}}{1+x^2},$$

qui, intégrée, donne

$$\text{arc tang } x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \ldots \pm \frac{x^{2n+1}}{2n+1} \mp \int_0^x \frac{x^{2n+2}\,dx}{1+x^2},$$

où l'erreur

$$\mp \int_0^x \frac{x^{2n+2}\,dx}{1+x^2}$$

est toujours du signe du terme

$$\mp \frac{x^{2n+3}}{2n+3},$$

qui suit celui auquel on s'arrête, et est visiblement plus petite que ce terme, auquel l'intégrale se reduirait si l'on ôtait le dénominateur $1 + x^2$. Comme le facteur qui, dans la formule

$$\mu(p) = 2\int_0^\infty \frac{dt}{e^{2\pi t} - 1} \text{ arc tang } \frac{t}{p},$$

multiplie arc tang $\frac{t}{p}$ sous le signe $\int$, est essentiellement positif, il est bien clair que la propriété signalée pour le développement de arc tang $\frac{t}{p}$ appartiendra aussi au développement de $\mu(p)$ et à la série de Stirling.

» L'analyse précédente donne, en outre, pour la valeur exacte du reste

de cette série une expression en intégrale double d'un usage très-commode.

» Ces quelques lignes me semblent compléter naturellement le beau Mémoire de notre savant confrère, où l'on trouvera ainsi la double solution qu'on pouvait demander : la substitution d'une formule convergente à la série divergente de Stirling, et la discussion directe de cette série prise en elle-même.

» J'ai obtenu, au surplus, à l'aide de procédés qu'il serait trop long d'exposer ici, diverses formules nouvelles d'où l'on pourrait conclure également les propriétés de la fonction $\mu(p)$.

» Cette fonction, ou plutôt la fonction $\Gamma(p)$, a été le sujet principal de mes leçons au collége de France dans le dernier semestre de l'année courante. J'ai présenté en particulier à mes auditeurs l'analyse du Mémoire de M. Malmsteen, dont il a été question plus haut, et dont je crois avoir simplifié quelques détails. J'ai pris pour point de départ la définition des fonctions $\Gamma(p)$ donnée par M. Gauss, à savoir, que $\Gamma(p)$ est la limite vers laquelle tend, pour m grandissant à l'infini, la formule

$$\Gamma(p, m) = \frac{1.2.3\ldots m.m^{p-1}}{p(p+1)\ldots(p+m-1)}.$$

» Cette définition, qui permet à la variable p d'être indifféremment positive ou négative, réelle ou imaginaire, conduit de la manière la plus simple aux propriétés fondamentales des fonctions Γ, c'est-à-dire aux équations connues

$$\Gamma(p+1) = p\Gamma(p), \quad \Gamma(p)\Gamma(1-p) = \frac{\pi}{\sin p\pi},$$

et

$$\Gamma(p)\Gamma\left(p+\frac{1}{n}\right)\cdots\Gamma\left(p+\frac{n-1}{n}\right) = (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} n^{\frac{1}{2}-np}\,\Gamma(np),$$

dont la seconde écrite ainsi,

$$\Gamma(p)\Gamma(-p) = -\frac{\pi}{p\sin p\pi},$$

montre comment le cas où la variable p est négative ou à partie réelle négative se ramène à celui où p est positive ou à partie réelle positive. Ceci est souvent utile, car la formule de Stirling même, complétée par un reste, et cette formule curieuse de Gudermann,

$$\mu(p) = \sum\left[\left(p+m+\frac{1}{2}\right)\log\left(1+\frac{1}{p+m}\right) - 1\right],$$

où $m = 0, 1, 2, \ldots$, et beaucoup d'autres formules encore s'étendent aisément au cas de p imaginaire à partie réelle positive, mais non pas à partie réelle négative.

» J'ai cité en passant la formule de Gudermann, dont j'ai donné dans mes leçons deux démonstrations différentes, pour avoir une occasion d'avertir qu'il n'y a rien de fondé dans la crainte que Gudermann exprime (vaguement, il est vrai), que sa formule ne soit en contradiction avec celle de Stirling. Loin de là, on tire assez facilement de la formule de Gudermann la série de Stirling et une expression du reste qui la complète.

» L'exponentielle m^{p-1}, qui entre dans l'expression de $\Gamma(p, m)$, montre quelles sont les combinaisons des fonctions $\Gamma(p)$ dont on doit espérer les plus belles propriétés. Ce sont celles où l'exponentielle disparaît. Telle est la combinaison si connue

$$\frac{\Gamma(p)\Gamma(q)}{\Gamma(p+q)};$$

telle est aussi la combinaison

$$\frac{\Gamma(ap+b)\ldots\Gamma(a_i p+b_i)}{\Gamma(a'p+b')\ldots\Gamma(a'_i+b'_i)},$$

quand on y suppose

$$a + \ldots + a_i = a' + \ldots + a'_i,$$

et en particulier la combinaison

$$\Gamma(p)\Gamma(\alpha p)\ldots\Gamma(\alpha^{\nu-1}p),$$

où α est une racine imaginaire de l'unité, en sorte que $\alpha^\nu = 1$, et dont l'étude présente beaucoup d'intérêt. Quand on prend pour α une racine cubique de 1, on a

$$1:\Gamma(p)\Gamma(\alpha p)\Gamma(\alpha^2 p) = p^3\left(1+\frac{p^3}{1^3}\right)\left(1+\frac{p^3}{2^3}\right)\left(1+\frac{p^3}{3^3}\right)\ldots,$$

et le produit $\varphi(p)$ placé au second membre, analogue à celui dont dépendent les sinus ou les différences d'exponentielles, mais d'un ordre supérieur, puisque les diviseurs sont des cubes et non plus des carrés, s'obtient de suite, en quantités trigonométriques et exponentielles, par son expression en Γ, quand p est un entier positif : quand p est entier négatif, un des facteurs du produit s'évanouit ; mais ce facteur supprimé, le produit des facteurs restants se calcule aussi sans peine.

» Il y a d'autres produits semblables qui se rattachent à celui-là, et qui

donnent lieu à des équations du genre de celles qui fournissent $\sin np$ ou $\cos np$ par $\sin p$ et $\cos p$. Soit par exemple

$$\psi(p) = \left(1 + \frac{8p^3}{1^3}\right)\left(1 + \frac{8p^3}{3^3}\right)\left(1 + \frac{8p^3}{5^3}\right)\cdots,$$

et vous aurez

$$\varphi(2p) = 8\varphi(p)\psi(p).$$

Mais je réserve ces développements et d'autres encore pour la publication de mes leçons. »

M. Augustin Cauchy rappelle, à l'occasion de cette communication, le Mémoire présenté par lui sur le même sujet, dans la séance du 28 août 1843.

M. Augustin Cauchy présente la suite de ses *Nouvelles recherches relatives à l'intégration des équations aux dérivées partielles, sous des conditions données*.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations sur la maladie de la vigne faites en Piémont, en Italie et dans la France méridionale; par* M. Guérin-Méneville. (Extrait.)

(Commissaires pour la maladie de la vigne, MM. Duméril, Magendie, Milne Edwards, Decaisne.)

« Le rapide examen que j'ai fait pendant mon voyage, dans des localités très-diverses, d'un grand nombre de vignobles atteints de la maladie, m'a montré que, comme je l'ai déjà dit, ce n'est pas quand le raisin est envahi par le cryptogame que l'on peut espérer d'arriver à connaître la cause de la maladie, mais plutôt en la cherchant à des époques diverses, peut-être au commencement de l'année, dans les racines, dans les liquides de la plante. Tous les faits que j'ai observés pendant mon voyage me portent, en effet, à penser qu'il y a une cause profonde de désorganisation dans les vignes, comme dans les pommes de terre, comme chez les vers à soie, dans les pays où cet insecte est élevé en grand. Cette cause paraît être un défaut d'équilibre dans les fonctions, soit qu'il y ait excès de vitalité, ou mouvement vital trop rapide, soit qu'il y ait défaut de vitalité, atonie, affaiblissement excessif. Peut-être ces deux causes amènent-elles des résultats semblables,

une maladie dont la terminaison est cryptogamique sous certaines conditions. Je me bornerai à ces préliminaires, qui m'ont été suggérés pendant une sorte d'inspection faite à une époque où la seule chose possible était de constater les dégâts causés par le mal, et j'arriverai de suite à l'exposé des faits que j'ai pu observer cette année.

» D'abord en Italie, comme en France, il est très-remarquable que l'on s'accorde presque généralement à dire que le mal sévit principalement sur les plus belles vignes, sur celles qui sont abritées, plantées dans de bons terrains, et que les vignes de treilles, placées contre les maisons, dans les cours et dans les jardins, celles enfin qui sont dans les meilleures conditions de vigueur, puisqu'elles participent même souvent aux arrosages et reçoivent une abondante fumure, sont le plus attaquées. J'ai constaté les mêmes faits à Nice, autour de Marseille et dans le département des Basses-Alpes. Chez M. Eugène Robert, à Sainte-Tulle, j'ai vu la maladie commencer par de magnifiques vignes de treille placées dans son jardin, longtemps avant qu'elle apparût dans les champs, puis se montrer sur les fortes vignes cultivées dans la plaine de Manosque, dans des terrains très-féconds formés par des alluvions de la Durance. Un fait digne de remarque, et qu'il est bon de noter, c'est que plusieurs vignes du jardin de M. E. Robert, de Sainte-Tulle, que l'on avait oublié de tailler, et qui s'étant couvertes de verdure ont quelques belles grappes, se trouvent complétement exemptes de la maladie, quoique se trouvant à côté de celles qui en sont le plus infectées. Il est à remarquer aussi que toutes les vignes sauvages qui remplissent les haies bordant les vignobles infectés ne montrent aucune trace de la maladie. J'ai bien vu quelques exceptions, quelques vignes plantées dans des terrains maigres et élevés m'ont montré la maladie; mais ces cas se sont produits rarement, tandis que les cas de maladie des vignes vigoureuses sont en immense majorité.

» A Sainte-Tulle, où j'ai pu donner un peu plus de temps à ces observations, j'ai reconnu la maladie dans des vignes dont les raisins ne montraient encore aucune trace d'*Oïdium*. Ces vignes avaient sur leurs ceps de l'année, sur les beaux sarments verts qui portaient de magnifiques grappes, des taches rousses et noirâtres, formées par des séries longitudinales de petits points, de sortes de petits boutons indiquant une altération de séve qui semble avoir lieu dans les vaisseaux de la plante. Ayant étudié et dessiné les traces extérieures de ces altérations, et ayant suivi jour par jour le développement de ces taches, j'ai bientôt reconnu qu'elles précédaient de quelques jours l'apparition de l'*Oïdium* sur les raisins. J'ai montré ces faits à

M. E. Robert et à quelques cultivateurs de Sainte-Tulle et de Manosque; j'ai répété mes observations sur des vignes plus ou moins tardives, et je pouvais prédire l'apparition de la maladie; et, au grand étonnement des paysans, leur annoncer que leurs raisins auraient le blanc dans quelques jours, quand je voyais les ceps verts et très-vigoureux porter de ces séries de taches noirâtres rangées longitudinalement et suivant le trajet des vaisseaux. A ce caractère des taches aux sarments, il s'en ajoutait toujours un autre; c'est que ces sarments étaient beaucoup plus cassants que ceux des vignes non atteintes de la maladie.

» Un entomologiste distingué, M. Lefébure de Cérisy, ancien ingénieur de la marine, aujourd'hui retiré à Toulon, a fait des observations analogues à sa campagne de Montrieux sur de magnifiques vignes de son jardin. Il a vu, de son côté, ces taches brunes et noires sur les sarments, leur arrangement en lignes longitudinales et leur coïncidence constante avec l'envahissement des raisins par l'*Oïdium*.

» De ces faits, quoiqu'ils soient encore à peine entrevus, ne pourrait-on pas déjà conclure que le cryptogame qui couvre les raisins pourrait bien n'être que la conséquence d'une maladie de la vigne, d'une maladie qui sévit le plus souvent sur les vignes les plus vigoureuses, d'une maladie que l'on pourrait appeler inflammation provenant d'un excès de vitalité?

» S'il en est réellement ainsi, si des observations bien faites viennent confirmer ce que je crois avoir entrevu, il est permis d'espérer que l'on pourra peut-être trouver un moyen de s'opposer aux désastreux effets de cette maladie, sans attendre patiemment qu'elle se soit éteinte d'elle-même, comme cela a heureusement lieu dans toutes les épidémies, en cherchant à rétablir l'équilibre des fonctions vitales de la vigne. Déjà, des faits très-curieux et très-importants viennent appuyer cette idée et montrer qu'il serait possible que je fusse dans la bonne voie. En effet, la saignée de la vigne, conseillée par un agriculteur piémontais pour arrêter les effets du mal, sa taille à une époque différente de celle où on la pratique ordinairement, à une époque où la séve est en mouvement et où cette opération occasionne une perte plus ou moins grande de ce fluide nourricier de la plante, et jusqu'à la pratique qui consiste à cultiver les vignes en les déchaussant et en enlevant une portion du chevelu de leurs racines, tous ces procédés, que l'on pourrait appeler débilitants, viennent s'accorder avec l'idée d'un excès de vitalité.

» Tout le monde a lu la Lettre du jardinier ou du fermier du comte Borromée, publiée dans tous les journaux, et dans laquelle cet agriculteur

signale les bons résultats qu'il a obtenus en Piémont en pratiquant une saignée à ses vignes; aussi, je ne m'arrêterai pas sur ce fait qui devrait être le sujet d'expériences très-sérieuses l'année prochaine.

» Quant à la taille de la vigne à une époque tardive, elle me paraît mériter toute l'attention des agriculteurs. Cette année, j'ai appris qu'un simple paysan, nommé Tessier, propriétaire-cultivateur à Trémoulat, commune de Valence (Drôme), désespéré d'avoir encore perdu sa récolte l'année dernière et voulant tenter un essai, s'est décidé à ne tailler une partie de sa vigne que cinq semaines après l'autre, à l'époque où les bourgeons commençaient à enfler. Cette vigne a d'abord perdu une assez grande quantité de séve : elle a *pleuré*, comme on dit dans le Midi; mais elle n'a pas tardé à végéter comme l'autre, elle n'a pas été atteinte par l'*Oïdium*, tandis que tout le reste et tous les vignobles des environs en sont presque complétement envahis. A mon retour, j'ai appris que la taille tardive avait donné des résultats semblables près de Paris.

» Enfin, je dois encore citer un autre fait qui viendrait aussi à l'appui de l'idée que j'ai émise plus haut. M. Castera, dégustateur juré de la ville de Paris, très-connu par ses travaux sur l'œnologie, m'a appris qu'on avait obtenu d'excellents résultats dans le Médoc, au château de Polycard, commune de Blanfort, en déchaussant les vignes à quelques centimètres de profondeur, en coupant tout le chevelu superficiel des racines et en ne les recouvrant que quelques semaines après..... »

TÉRATOLOGIE. — *Mémoire sur un chat iléadelphe à tête monstrueuse; par* M. **Camille Dareste**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Rayer.)

« L'animal qui fait le sujet de ce Mémoire m'a présenté les caractères d'un genre de monstruosité double, établi, par Geoffroy-Saint-Hilaire, sous le nom d'*Iléadelphie* (1), mais dont l'existence était restée douteuse. En effet, le monstre double, à l'occasion duquel Geoffroy-Saint-Hilaire avait établi ce nouveau genre, appartenait, comme M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire en a fait la remarque depuis longtemps (2), à un groupe différent, la *Mélomélie*.

(1) Geoffroy-Saint-Hilaire, Mémoire sur un enfant quadrupède né et vivant à Paris; monstruosité déterminée sous le nom générique d'iléadelphe. (*Mémoire de l'Académie des Sciences*, tome XI, page 435. — *Voir* aussi *Comptes rendus*, tome XI, page 390; année 1840.)

(2) *Traité de Tératologie*, tome III, pages 146 et 280.

» Au contraire, le chat que j'ai eu occasion d'observer présente d'une manière très-exacte les caractères de l'iléadelphie, c'est-à-dire d'une monstruosité double qui consiste dans l'existence de deux arrière-trains terminant un corps parfaitement simple d'ailleurs. J'ai constaté, de plus, un caractère qui n'avait point été signalé dans la définition théorique du genre *Iléadelphe :* l'existence d'un anus unique, situé au-dessous de la bifurcation de la colonne vertébrale, à l'extrémité de la région lombaire, et n'ayant par conséquent aucune relation avec les régions pelviennes du monstre.

» Ces caractères, que j'ai constatés sur l'animal soumis à mon observation, se retrouvent chez un chien que Regnault a représenté dans son recueil tératologique sous le nom de *chien à trois croupes,* et dont la figure a été reproduite par Gurlt sous le nom de *cormotridymus* (1). Ce chien, figuré comme un monstre triple, est évidemment un iléadelphe, comme l'a déjà indiqué M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire (2). L'existence d'un anus unique situé entre les deux arrière-trains du monstre, circonstance qui est très-évidente sur la figure donnée par Regnault, confirme cette manière de voir.

» Les deux arrière-trains du monstre soumis à mon observation sont d'ailleurs parfaitement conformés, à cela près que la cuisse droite provenant du bassin gauche, et la cuisse gauche provenant du bassin droit, sont unies ensemble par les parties molles. Les autres segments du membre sont distincts.

» Le tronc est parfaitement simple et régulier.

» Le crâne et la région cervicale sont largement ouverts en haut et en arrière, et présentent les anomalies qui ont été décrites par M. Vincent Portal, chez les sujets affectés de *dérencéphalie* (3). La partie postérieure de la voûte du crâne n'existe point, et les os qui la composent sont rejetés sur les côtés; toutefois je n'ai pu retrouver les occipitaux supérieurs et les interpariétaux. La colonne vertébrale présente à sa région cervicale une fissure produite par l'écartement des lames des vertèbres, et continuant en arrière l'ouverture du crâne. Je n'ai trouvé, dans cette région, aucune trace de l'encéphale ni de la moelle épinière.

---

(1) Regnault, *Écarts de la nature,* Pl. IX. — Gurlt, *Lehrbuch der patologischen Anatomie der Haussaugethiere,* partie II, page 201; *Pl. IX, fig.* 3.

(2) *Traité de Tératologie,* tome III, page 335.

(3) Vincent Portal, Description de plusieurs monstres humains anencéphales, classés et déterminés sous le nom de dérencéphales. (*Annales des Sciences naturelles,* 1re série, tome XIII, page 233.)

» Jusqu'à présent les monstruosités dérencéphaliques, et même, d'une manière plus générale, toutes les monstruosités caractérisées par le déplacement de l'encéphale, sa transformation en une masse vasculaire, ou son absence, n'avaient été signalées, d'une manière authentique, que dans l'espèce humaine.

» Il existe à gauche de la mâchoire inférieure, une petite mâchoire surnuméraire, dans une direction parallèle à celle de la mâchoire inférieure normale; cette mâchoire surnuméraire, bien que déformée, est cependant parfaitement reconnaissable à ces bords garnis de germes dentaires, et aux trous qui servent pour le passage des nerfs. Cette mâchoire surnuméraire est attachée au maxillaire supérieur et à l'intermaxillaire par deux pièces osseuses que je n'ai pu déterminer. La présence de cette partie surnuméraire constitue le caractère et démontre l'existence d'un genre de monstruosités qui figure dans la classification tératologique de M. Is. Geoffroy (1), avec un point de doute, sous le nom de *Paragnathie*.

» La partie supérieure de la face présente un bec-de-lièvre. Les os intermaxillaires sont séparés des maxillaires et entraînés à gauche et en bas; les maxillaires supérieurs et les palatins ne se réunissent point sur la ligne médiane.

» Le mauvais état de conservation du monstre ne m'a point permis d'étudier la disposition de ses parties molles, et j'ai dû me borner à l'étude du squelette. Mais, bien que ces observations soient malheureusement incomplètes, elles me paraissent cependant mettre en évidence les faits suivants :

» 1°. L'iléadelphie et la paragnathie doivent figurer dans la classification tératologique, comme genres parfaitement établis;

» 2°. L'existence d'un anus unique est probablement l'un des caractères du genre Iléadelphe.

» 3°. L'existence de la dérencéphalie, en dehors de l'espèce humaine, est un fait constaté. »

---

(1) *Traité de Tératologie*, tome III, page 258, et *Comptes rendus de l'Académie*, tome XXXII, séance du 10 février 1851.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'acide camphométhylique;*
par **M. A. Loir.**

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Pasteur : MM. Biot, Dumas, Senarmont.)

» J'ai suivi, pour obtenir l'acide camphométhylique, dont l'existence n'était pas encore connue, le procédé indiqué par M. Malaguti pour préparer l'acide camphovinique, en substituant seulement l'alcool méthylique à l'alcool du vin.

» Cet acide se présente tantôt sous la forme d'aiguilles longues de plusieurs centimètres, rayonnant autour d'un centre, tantôt sous celle de petites lames hexagonales ou quadrilatères. Mis en dissolution dans l'éther, il donne, par une évaporation très-lente, des cristaux isolés assez gros, très-nets, dont la forme est un prisme droit à base rhombe; les faces latérales formant l'angle aigu sont modifiées tangentiellement; chaque arête des sommets est modifiée par une facette. Les lames quadrilatères qui se déposent par une évaporation rapide de la solution éthérée, en sont une modification hémiédrique; à chaque extrémité, deux des facettes placées en croix se sont développées de manière à se couper deux à deux. Ces lames offrent un clivage parallèle à l'axe du prisme et perpendiculaire à la modification tangentielle; alors elles reproduisent les lames hexagonales.

» L'acide camphométhylique dissous dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, agit sur la lumière polarisée; il dévie à droite le plan de polarisation. Le pouvoir rotatoire moléculaire de cet acide dissous dans l'alcool à 95 degrés, pour les rayons jaunes, est de $51^{\circ},4$ sous une épaisseur de 100 millimètres.

» Cet acide possède la corrélation des propriétés, pouvoir rotatoire et hémiédrie non superposable; c'est donc un exemple de plus à ajouter aux nombreux exemples indiqués par M. Pasteur.

» L'acide camphométhylique cristallise avec une très-grande facilité de ses solutions alcooliques, éthérées, chloroformiques; il est peu soluble dans l'eau : sa dissolution alcoolique rougit fortement le tournesol. Il fond à la température de 68 degrés. A une température plus élevée, il donne de l'acide camphorique anhydre, un liquide visqueux et un faible résidu de charbon.

» Lorsque l'on chauffe les cristaux bien secs de cet acide avec une dissolution de potasse, on trouve que les produits de la distillation reçus dans un mélange réfrigérant présentent les propriétés de l'esprit-de-bois (odeur, inflammabilité, etc.); il reste dans la cornue du camphorate de potasse.

» Les cristaux de cet acide, placés sous une cloche au-dessus de l'acide sulfurique, ne perdent pas de leur poids.

» La composition en centièmes est :

Expérience.	Calcul ($C^{22}H^{18}O^{8}$).
C = 61,37	61,60
H = 8,48	8,41
O = 30,15	29,99
100,00	100,00

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réclamation de priorité adressée par* **M. Ed Robin** *à l'occasion d'une communication récente de* M. Blandet *sur la conservation du sang liquide au moyen du chlorure de baryte.* (Extrait.)

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Blandet : MM. Velpeau, Pelouze.)

« Une Note adressée à l'Académie le 2 février 1851 montre qu'à cette époque j'avais découvert le pouvoir conservateur des sels solubles de baryte, celui du chlorure de barium en particulier, et que j'avais appliqué ce chlorure à la conservation du lait, du sang et de la chair musculaire. Je savais nécessairement qu'il maintient liquides le sang, le lait et les dissolutions albumineuses, puisque leur conservation ne saurait être obtenue sans qu'on reconnaisse le fait de la liquidité; il existe d'ailleurs une règle faisant prévoir ces sortes de faits. J'ai donc sur ce point complétement la priorité à l'égard de M. Blandet; mon point de départ est d'ailleurs aussi tout différent du sien. Les propriétés physiologiques et toxiques des sels de baryte étant telles, qu'on est réduit à expliquer leur pouvoir par une action sur le système nerveux; et nombre de faits m'ayant montré que ces actions prétendues sur le système nerveux proviennent toujours d'une modification sur le sang qui, dans les cas dont il s'agit, consiste en un ralentissement de combustion; j'avais conclu que les sels de baryte devaient être protecteurs des matières animales contre la combustion lente, et mes expériences avaient pour but de vérifier l'exactitude de l'induction.

» Qu'il me soit permis, à cette occasion, de faire remarquer que le chloroforme de M. Augendre, de Constantinople; le mélange de sulfite et

d'hyposulfite de zinc que M. Sucquet emploie, et qui lui a valu une récompense de l'Académie ; l'éther sulfurique, dont M. Orfila vient tout fraîchement de signaler le pouvoir protecteur contre la combustion lente (*Toxicologie*, tome II, page 694), et le chlorure de barium de M. Blandet ; c'est-à-dire les seuls agents de conservation présentés comme nouveaux depuis mes premières communications à l'Académie, sont pris dans la nombreuse série de ceux que j'ai antérieurement signalés, dont j'ai constaté expérimentalement le pouvoir conservateur, et, à l'exception du chlorure de barium, dont j'ai publié les propriétés dans plusieurs journaux.

» Les effets physiologiques du café, sa composition après la torréfaction, m'ont fait penser qu'il devait être protecteur des matières animales contre la combustion lente, et dès lors antiputride. Ce fait, que j'ai eu l'honneur de communiquer, il y a plusieurs mois, est plus remarquable que je n'aurais pu le présumer. De la chair immergée dans du *café* non sucré, mais un peu fort, préalablement refroidi, abandonné à l'air pendant trois jours et agité, se conserve sans altération appréciable depuis le mois de novembre 1851. Elle a pris l'aspect de la viande cuite et n'a jamais répandu aucune odeur. La ligueur s'est décolorée, mais a gardé une odeur aromatique très-agréable. Une autre moitié de la même chair, mise dans la même quantité de la même eau bouillie, refroidie, abandonnée à l'air puis agitée pendant le même temps, a pris de l'odeur au bout de dix jours, et se trouvait putride au bout de trois semaines. Ce moyen permettra-t-il de conserver la chair cuite d'une manière profitable pour l'économie domestique? C'est une question que d'autres occupations m'ont empêché de résoudre jusqu'ici.... »

MÉDECINE. — *Addition à un Mémoire ayant pour titre :* Recherches ayant pour but d'administrer aux malades dont l'estomac ne digère point, des aliments tout digérés par le suc gastrique des animaux; *par* **M. Lucien Corvisart.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Pelouze, Andral, Rayer.)

« Avant de faire connaître en détail la suite de mes recherches sur les autres aliments simples et composés, et les applications de ces connaissances à l'homme malade, je demanderai la permission à l'Académie de lui exposer, par cette Note, le but de mon travail, et les principales données sur lesquelles il s'appuie.

» J'admets comme incontestable :

» 1°. Que les aliments, et spécialement certains aliments, subissent dans l'estomac une élaboration ; 2° que le suc gastrique est l'agent de cette élaboration digestive ; 3° que les aliments subissent les mêmes modifications, soit que le suc gastrique agisse dans la cavité stomacale, soit qu'il agisse dans des vases, toutes circonstances d'expérimentation égales d'ailleurs ; 4° que l'ouverture permanente causée par une balle à l'estomac du Canadien qu'observa M. de Beaumont, et celles que pratiquèrent ensuite les physiologistes sur les animaux, permirent de constater, d'une manière irrécusable, que la digestion, chez les animaux dont l'organisation est voisine de celle de l'homme, se passait avec les mêmes phénomènes que chez ce dernier, et donnait les mêmes résultats ; 5° qu'il est facile d'obtenir des quantités considérables de suc gastrique pris, 1° soit dans l'estomac d'animaux abattus, par exemple dans la caillette des veaux, des bœufs, des animaux de boucherie ; 2° soit, et mieux encore, sur des animaux vivants, pourvus d'ouverture stomacale permanente, car on peut, chaque jour, s'en procurer ainsi de grandes quantités ; l'espèce de ces animaux peut, au reste, presque varier à volonté.

» Or il est des malades nombreux dont l'estomac, par un vice de sécrétion, n'est plus apte à faire subir aux aliments les modifications nécessaires à l'entretien de la vie. Les nourrir en se passant, pour ainsi dire, de leur estomac, est possible, en donnant à ces malades, suivant les cas :

» 1°. Soit du suc gastrique en nature aux repas ;

» 2°. Soit du suc gastrique desséché et réduit en poudre (il redevient actif en se redissolvant.

» Dans chacun de ces cas, on peut donner le suc digestif soit directement, soit par l'intermédiaire de quelque véhicule ou support, pourvu ou non soit de saveur, soit d'odeur.

» 3°. On peut encore humecter et saupoudrer les aliments de ce suc gastrique, dans des conditions aptes à lui conserver ses propriétés ;

» 4°. Dans les cas les plus difficiles, on peut opérer dans des vases la digestion artificielle des aliments, et ne les administrer que tout digérés par le suc gastrique, sous la forme de bouillons, pâtes, gelées, etc.

» L'économie n'a plus qu'à absorber et à assimiler ces matériaux ; l'acte digestif est rempli. Chacun sait que le suc gastrique liquide n'a rien de désagréable dans sa couleur, sa transparence, son odeur ou sa saveur. La poudre n'a aucune action bien sensible sur le palais. Les aliments

azotés, digérés, pourront recevoir, comme les viandes cuites, toutes sortes de saveurs par les procédés culinaires. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Nouvelles observations concernant l'emploi du bateau sous-marin et la nécessité d'épurer l'air quand on travaille dans une eau stagnante.* (Extrait d'une Note de **M. Payerne.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Duperrey, Regnault.)

« Le bateau plongeur dont j'ai eu précédemment l'honneur d'entretenir l'Académie vient d'être agrandi. Sa chambre de travail, qui n'avait sur le fond que $1^m,20$ de surface découverte, a maintenant 11 mètres. Le volume de cette chambre, déduction faite de l'eau qu'on y introduit comme lest volant, a été porté de 7 à 35 mètres. L'équipage, qui n'était composé que de deux travailleurs utiles et de deux auxiliaires pour la manœuvre du bateau, comprend aujourd'hui huit travailleurs utiles et deux auxiliaires. Chacun des dix ouvriers actuels a quatre fois plus d'espace en volume que n'en avaient les précédents, et dispose d'une surface découverte double.

» C'est le 23 août dernier que nous avons repris, dans la passe Chantereyne, les travaux d'approfondissement, suspendus depuis un an pour donner à notre appareil l'agrandissement dont il avait besoin. Nous avions de nouveau prescrit l'usage de l'appareil épurateur de l'air respiré, et l'avions fait remettre en bon état. Mais notre contre-maître, plus expert en mécanique qu'en physiologie, négligea de s'en munir pendant les premières immersions. Il pensait, nous a-t-il dit tardivement, qu'on pouvait bien se dispenser de purifier l'air, puisque chaque homme en avait quatre fois plus qu'avant la refonte du bateau. L'expérience sembla lui donner raison le 23 et le 24; mais il n'en fut pas ainsi le 25. Les premiers jours, on opérait en plein courant de flot ou de jusant, et le troisième à la fin de l'un et au commencement de l'autre, c'est-à-dire au moment où le courant est nul, ou peu sensible. D'un autre côté, le 25 se trouvait jour de mortes eaux. De ce concours de circonstances, il est arrivé ce qu'il était facile de prévoir : une indisposition générale (céphalalgie susorbitaire) a gagné l'équipage et l'a forcé à mettre fin à l'immersion plus tôt qu'il n'avait l'intention de le faire. Depuis ce contre-temps, l'appareil épurateur a repris, dans le bateau, son rôle qu'il n'abdiquera désormais qu'en faveur d'un courant moins problématique que ne l'était celui du 25 août dernier.

» De ces faits, et d'autres précédemment communiqués à l'Académie,

découle, d'une part, la preuve que, en éliminant l'acide carbonique expiré, 200 litres d'air suffisent par heure à la respiration d'un homme, tandis que, sans élimination, 800 litres ne suffisent point. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Avantages de la taille tardive pour prévenir la maladie de la vigne.*

M. Jos. Roussel, vigneron à Joyeuse, département de l'Ardèche, annonce avoir constaté que de deux portions d'une même vigne taillées, l'une au mois de décembre, l'autre au mois d'avril, la dernière a été exempte de la maladie, tandis que la première en a été atteinte. Il a vu les mêmes heureux effets se produire sur une autre vigne dont la taille avait été précoce, mais chez laquelle des incisions pratiquées à dessein, à une époque postérieure, et quand la séve était déjà en mouvement, avaient amené un écoulement assez considérable de ce liquide.

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission ci-dessus désignée pour le Mémoire de M. Guérin-Méneville.

PHYSIQUE. — *Expériences sur les relations réciproques de deux courants voltaïques existant simultanément dans le même circuit. — Note sur la manière différente dont s'exerce l'induction par les courants magnétique ou voltaïque, suivant que les corps métalliques qui en subissent l'effet présentent ou ne présentent pas d'éléments continus de surfaces opposées propres au développement de l'électricité statique; par* M. du Moncel.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, à laquelle *M. Pouillet* est prié de s'adjoindre.)

M. Augustin Cauchy présente, au nom de M. de Polignac, une addition aux recherches du même auteur *sur les nombres premiers*.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Liouville, Lamé.)

M. Tourasse soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *locomotive de montagnes*.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Séguier.)

M. Delasiauve, en présentant au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie divers opuscules sur la médecine mentale (*voir* au *Bulletin*

bibliographique), adresse, conformément à une décision de l'Académie concernant les pièces admises à ce concours, une indication des points qu'il considère comme neufs dans ces diverses publications.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une comète dans la constellation des Gémeaux.* (Lettre du P. SECCHI à *M. Arago.*)

« J'ai l'honneur de vous annoncer que ce matin, 26 août 1852, j'ai découvert une petite comète dans la constellation des Gémeaux. A $3^h 30^m$ temps moyen civil, elle précédait de 4 secondes environ une petite étoile (s') de 9-10e grandeur, et à $3^h 32^m$ elle la couvrait exactement par son centre, de sorte qu'on n'apercevait l'existence de la comète que parce que l'étoile paraissait enveloppée d'une légère nébulosité. Après une demi-heure, la comète ne se projetait plus sur l'étoile, et nous avons fait quelques comparaisons entre les deux; mais, à cause de la lumière croissante du crépuscule, la comète était très-faible, et ces dernières observations sont peu sûres.

» Avec trois comparaisons faites à l'aide du micromètre circulaire au télescope de Cauchoix, en prenant pour terme de comparaison l'étoile 14637 de Lalande H. C., j'ai déterminé la position suivante de l'étoile (s') :

$$Æ\,(s') = \text{Lalande} + 5^m 43^s,6;\quad \text{décl.}\,(s') = \text{Lalande} + 5'20'',$$

ce qui servira à reconnaître l'étoile.

» En prenant pour position de la comète celle de l'étoile à l'instant de l'occultation centrale, on trouverait :

	Temps moyen de Rome.		
1852. Août.	$25^j\,15^h\,52^m$,	$Æ$ ✶ ● $= 7^h\,29^m\,31^s\,4$,	δ ✶ ● $= +21°48'37''$.

Le mouvement horaire approché résultant de l'observation serait : en $Æ = +12^s$; en décl. $-115''$ (un peu incertain, elle tend vers le Sud).

» Les meilleures des dernières observations donnent :

$$25 \text{ août.}\quad 16^h\,14^m\,5''\quad \alpha ✶● = (s') + 3^s,85;\quad \delta ✶● = (s') - 42''.$$

» Je ne saurais vous dire si cette comète est nouvelle ou bien encore une portion de la comète de Biela, qui se divisa au commencement de 1846. La différence entre la position de l'éphéméride est très-grande, et l'on ne saurait l'expliquer sans l'une des deux hypothèses. »

M. J. CAMBACÉRÈS demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur l'*application des acides gras à l'éclairage,* Mémoire sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport, et qu'il se propose de soumettre de nouveau à l'Académie, après y avoir fait entrer les résultats de recherches ultérieures.

M. ARNAUD demande et obtient l'autorisation de reprendre des *Tables de multiplication et de division* précédemment présentées par lui, et sur lesquelles il n'a pas été fait de Rapport.

M. GIRARD adresse quelques remarques sur des insectes qu'il a trouvés en observant des *pommes de terre malades*.

M. LEGROS, en adressant divers opuscules sur la photographie (*voir* au *Bulletin bibliographique*), prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur l'efficacité de ses procédés.

Une Commission, composée de MM. Chevreul, Becquerel, Regnault, examinera les produits que M. Legros sera invité à présenter.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, après avoir présenté divers *paquets cachetés* dont le dépôt est accepté, annonce qu'en vertu d'une décision récente de l'Académie, les pièces de cette nature, tout en continuant à être inscrites sur le procès-verbal de la séance, ne figureront plus dans les *Comptes rendus*.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 septembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852 ; n° 9; in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; juin 1852; in-4°.

Sur l'état de l'électricité statique et de l'électricité dynamique, pendant plusieurs averses observées à Bruxelles, le 14 juin 1852; par M. A. QUÉTELET; broch. in-8°. (Extrait du tome XIX, n° 7, des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

Sur l'électricité de l'air, d'après les observations de Munich et de Bruxelles; Lettre de M. QUÉTELET *à* M. LAMONT, directeur de l'observatoire de Munich; broch. in-8°. (Extrait du n° 8 des *mêmes Bulletins.*)

Tableaux de population, de culture, de commerce et de navigation, formant, pour l'année 1849, la suite des tableaux insérés dans les Notices statistiques sur les colonies françaises. Paris, 1852 ; in-8°.

Manuel de la jeune mère, ou Conseils aux jeunes femmes sur les soins que demandent, en toute occasion, leur santé et celle de leurs enfants en bas âge, etc.; par Madame veuve MESSAGER. Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Photographie. Traité nouveau théorique et pratique des procédés et manipulations sur papier sec, humide, et sur verre au collodion, à l'albumine; par M. GUSTAVE LE GRAY. Paris; in-8°.

Photographie perfectionnée sur papier, pour opérer avec la plus grande facilité. Photographie sur verre; par M. LEGROS. Paris; broch. in-8°.

Photographie sur collodion; par le même. Paris ; broch. in-8°.

Daguerréotypie. Photographie sur plaqué; par le même. Paris; broch. in-8°.

Des progrès des machines locomotives et de leur influence sur les conditions de l'établissement des chemins de fer; par M. C. COUCHE. Paris, 1852; broch. in-8°. (Extrait des *Annales des Mines*, 5e série; tome I; 1852.)

Traité et description d'instruments aratoires, inventés par M. MOYSEN. Paris-Londres, 1851; broch. in-8°.

Lettres sur la rage humaine; par M. le Dr BELLANGER. Bar-le-Duc, 1852; broch. in-8°. (MM. VELPEAU et RAYER sont invités à prendre connaissance de cette publication.)

Notice historique sur la découverte de la soude artificielle, par LEBLANC *et* DIZÉ, *lue à la Société de Pharmacie, dans sa séance du* 4 août 1852, *par* M. FÉLIX BOUDET. Paris, 1852; broch. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. BUSSY.)

Du diagnostic différentiel de la lypemanie; par M. DELASIAUVE. — *Diagnostic du* delirium tremens *ou stupeur ébrieuse; par* le même. — *D'une forme grave de* delirium tremens; *par* le même. — *D'une forme mal décrite de délire consécutif à l'épilepsie; par* le même. — *Lettre de* M. le Dr DELASIAUVE *à* M. le rédacteur *du Journal* l'Observation, *en réponse au dernier article de* M. BOURDIN *sur le suicide;* 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

De l'enseignement médical en Toscane et en France; par M. le Dr PROSPER DE PIETRA SANTA. Paris, 1852; broch. in-8°.

Article de M. AMÉDÉE LATOUR, *Extrait de* l'Union médicale *du* 10 *août* 1852, *sur l'ouvrage de* M. le Dr PROS. DE PIETRA SANTA, *intitulé:* De l'enseignement médical en Toscane et en France; broch. in-8°.

Observation d'éclampsie; par M. le Dr P. DE PIETRA SANTA (*Article de* M. G. RICHELOT, *extrait de* l'Union médicale *du* 10 *août* 1852); brochure in-8°.

Enseignement médical en France et en Toscane. Réponse du Dr P. DE PIETRA SANTA, médecin adjoint à Mazas, *à* M. le Dr DECHAMBRE, rédacteur *de la* Gazette médicale de Paris. *Réflexions de ce dernier*. Paris, 1852; brochure in-8°.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux,

classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 18e à 20e livraisons; in-8°.

Rapport général des travaux de la Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat pendant l'année 1851-52, *présenté dans la séance du* 2 *juin* 1852; *par* M. le Dr TRAPENARD, Secrétaire de la Société; 6e année. Gannat, 1852; broch. in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; septembre 1852; in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome X; 2me trimestre 1852; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; août 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; août 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 18; 5 septembre 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; septembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 23; 5 septembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 17; 1er septembre 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien. Revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; septembre 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; septembre 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture; août 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 16; 30 août 1852; in-8°.

Rapporto... *Rapport fait à l'Académie médico-chirurgicale de Gênes, par la Commission qu'elle avait chargée de lui rendre compte des opérations du congrès sanitaire international, réuni à Paris en* 1851. Gênes, 1852; brochure in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 7; juillet 1852; in-8°.

On the... *Sur la signification de l'expression de système* Silurien *employée par les géologues des différents pays, dans les dix dernières années; par* sir R.-J. MURCHISON. Londres, 1852; broch. in-8°.

Die inokulation... *L'Inoculation considérée comme moyen prophylactique de la phthisie des bêtes à cornes; par* M. J.-M.-J. DE SAIVE. Cologne, 1852; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 821.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 10; 4 septembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 19; 5 septembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 36; 4 septembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 103 à 105; 31 août, 2 et 4 septembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 17; 1er septembre 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 35; 2 septembre 1852.

La Lumière; 2e année; n° 37; 4 septembre 1852.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AOUT 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	758,42	+22,4		757,92	+25,2		756,91	+26,7		756,40	+22,3		+27,8	+14,8	Beau................	N. N. E.
2	753,34	+25,6		751,19	+28,0		750,45	+20,9		749,22	+20,4		+30,8	+16,5	Couvert.............	S.
3	746,20	+24,4		744,97	+26,3		744,00	+25,3		742,87	+17,2		+26,4	+15,7	Couvert.............	S. O.
4	743,41	+20,3		745,12	+22,1		745,12	+22,8		746,51	+16,6		+23,0	+13,5	Nuageux.............	S. O.
5	746,65	+19,2		746,33	+19,4		745,90	+16,2		746,68	+16,6		+20,2	+15,4	Couvert; pluie........	S. S. O.
6	746,54	+20,6		745,91	+21,2		745,96	+18,0		746,67	+15,8		+22,6	+13,2	Couvert.	S. S. O.
7	744,49	+19,0		744,88	+22,1		745,12	+23,5		746,54	+17,5		+23,5	+14,5	Très-nuageux.........	S. O. tr.-fort.
8	748,62	+20,0		747,92	+21,0		747,44	+21,5		747,49	+17,1		+22,8	+14,5	Très-nuageux.........	S. O.
9	748,10	+20,2		747,37	+21,9		746,42	+22,5		747,98	+16,3		+23,5	+14,3	Très-nuageux.........	S. S. O.
10	750,51	+19,0		751,36	+20,0		750,54	+19,3		751,22	+15,6		+23,6	+13,0	Nuageux.............	O. S. O.
11	745,70	+15,7		744,30	+19,1		743,66	+22,0		745,77	+15,7		+22,4	+13,8	Couvert; pluie........	S.
12	747,84	+18,0		747,67	+20,8		747,58	+20,3		749,06	+14,3		+21,3	+12,5	Éclaircies............	S. O.
13	750,67	+19,4		750,54	+20,8		751,93	+16,6		753,80	+15,0		+21,2	+13,0	Nuageux.............	S. O.
14	755,33	+17,6		754,92	+20,2		753,49	+21,7		751,65	+17,1		+22,2	+10,8	Beau................	O.
15	745,94	+19,4		747,02	+20,6		749,34	+20,5		755,06	+16,5		+20,6	+14,0	Couvert.	S. O. violent.
16	758,87	+19,8		759,37	+20,7		758,56	+22,1		758,56	+20,1		+23,1	+13,7	Couvert.	S. S. O.
17	756,83	+21,8		754,80	+25,6		752,84	+27,8		750,67	+21,5		+27,9	+15,7	Beau................	S. E.
18	753,57	+22,0		753,16	+20,3		754,05	+18,0		755,23	+14,3		+20,5	+17,8	Couvert.............	O.
19	755,19	+15,5		755,11	+20,0		754,20	+20,3		754,74	+16,3		+20,7	+12,9	Couvert.............	S.
20	755,32	+17,3		756,03	+16,7		756,74	+15,9		758,29	+15,0		+17,7	+13,5	Pluie	O. N. O.
21	759,31	+17,1		759,56	+16,5		759,25	+19,2		759,81	+16,9		+19,7	+14,9	Pluie...............	O.
22	759,74	+17,9		759,50	+19,6		758,86	+24,0		760,27	+19,6		+24,5	+16,9	Couvert.............	N.
23	761,79	+17,7		761,63	+21,5		760,81	+23,2		761,25	+19,0		+23,6	+15,6	Couvert.	N. N. O.
24	761,79	+16,7		761,48	+21,0		760,53	+22,2		760,21	+18,1		+22,6	+14,9	Quelques nuages.......	N. O.
25	758,36	+22,6		757,38	+24,5		756,85	+26,3		756,20	+19,5		+26,8	+16,0	Nuageux............	S. O.
26	756,06	+21,7		755,87	+23,8		755,81	+24,9		757,13	+20,4		+25,9	+17,3	Nuageux	E. S. E.
27	758,65	+18,4		759,22	+21,2		759,39	+21,3		759,62	+16,8		+22,1	+15,7	Couvert.	S. O.
28	759,23	+18,4		758,51	+24,4		757,96	+24,4		758,46	+18,4		+24,4	+13,5	Couvert.	S. S. O.
29	759,77	+21,7		759,14	+23,5		758,90	+24,9		759,40	+19,6		+25,0	+14,0	Couvert.............	S.
30	759,72	+18,9		759,15	+19,7		758,85	+22,3		759,96	+18,4		+23,1	+18,2	Pluie...............	O.
31	759,82	+14,5		759,54	+18,9		759,43	+21,0		761,15	+14,4		+21,0	+13,4	Très-nuageux.........	O. N. O.
1	748,63	+21,1		748,30	+22,7		747,79	+21,7		748,16	+17,5		+24,4	+14,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	752,53	+18,6		752,29	+20,5		752,24	+20,5		753,28	+16,6		+21,8	+13,8	... Moy. du 11 au 20	Cour. 5,547
3	759,48	+18,7		759,18	+21,3		758,79	+23,1		759,40	+18,3		+23,5	+17,0	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,932
	753,73	+19,4		753,45	+21,5		753,13	+21,8		753,80	+17,5		+23,2	+14,6	... Moyenne du mois......	+18°,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 SEPTEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie de *Nouvelles recherches où les principes établis dans les Mémoires précédents sont particulièrement appliqués à la théorie des calorifères cylindriques.*

MÉMOIRES LUS.

ORGANOGÉNIE. — *Sur le développement des animaux vertébrés; par* M. **Remak**.

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Coste.)

« Si l'on considère le rôle que les parties de l'œuf des animaux vertébrés jouent dans les phases de leur développement, on peut établir deux catégories distinctes : ceux que nous désignerons sous le nom de *Méroblastiques*, c'est-à-dire ceux dont l'embryon se forme d'une partie de l'œuf seulement, et ceux que nous désignerons sous le nom de *Holoblastiques*, c'est-à-dire ceux dont l'œuf entier se segmente pour se convertir en embryon. La première catégorie aurait son type dans l'œuf des oiseaux, la seconde dans l'œuf des batraciens.

» Le germe de l'œuf des oiseaux est, comme on sait, aplati, et, ainsi que Wolff l'avait déjà découvert il y a un siècle, il forme le tube alimentaire et les parois du corps de l'embryon en se repliant par en bas. Pander avait distingué trois feuillets : le séreux, le vasculaire et le muqueux. Baer y reconnut les mêmes éléments. Reichert n'acceptait pas cette distinction ; mais, de son côté, il a démontré, ce que Baer avait déjà indiqué, savoir que le feuillet moyen (le vasculaire) se sépare en deux couches, dont la supérieure participe à la formation du système nommé animal, l'inférieure à celle du système nommé végétatif.

» D'après mes observations, déjà publiées dans mon ouvrage d'embryogénie (*Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere;* Berlin, 1850 et 1851), il y a en effet trois feuillets dans le blastoderme de l'oiseau, mais ils ont une autre signification que celle qu'on leur avait attribuée jusqu'à présent.

» Le feuillet supérieur serait, selon nous, le feuillet *sensoriel,* parce qu'il sert à la formation des organes des sens et de leurs centres nerveux; c'est, en effet, de l'axe de ce feuillet que se forme le tube médullaire, c'est-à-dire les rudiments de la moelle épinière et du cerveau, et c'est du cerveau que pousse la vésicule ophthalmique, qui devient plus tard le nerf optique, la rétine et la choroïde. La lentille pour l'œil et le labyrinthe pour l'oreille se détachent, sous forme de vésicules utriculeuses observées déjà par Huschke, de la partie périphérique du feuillet supérieur. Cette partie envoie aussi des prolongements utriculeux dans le feuillet moyen, pour former les cavités de l'olfaction et de la dégustation, et les tapisser d'une couche celluleuse épithéliale. Le reste de la partie périphérique du feuillet supérieur, que je nomme feuillet *corné,* revêt les organes du tact, en donnant aussi les plumes chez les oiseaux, les poils et les glandes cutanées chez les mammifères. Le feuillet supérieur, servant à former les organes des sens et leurs centres nerveux, semble donc mériter le nom de *sensoriel* que nous lui avons donné.

» Le feuillet moyen serait, selon nous, le feuillet *motoriel,* parce que sa destination et sa propriété spéciales, qui manquent aux autres feuillets, c'est de fournir les muscles, tant volontaires qu'involontaires. La partie de ce feuillet correspondant à l'axe cérébro-spinal contient les rudiments de la colonne vertébrale et des côtes. Les vertèbres primitives donnent d'abord naissance à de grands ganglions et aux nerfs spinaux, ensuite aux muscles et aux os du rachis et aux parois costales. Les deux lames latérales (abdominales de Wolff) contiguës à l'axe cérébro-spinal se séparent en effet en

deux couches : la couche supérieure, se réunissant avec les produits des vertèbres primitives et avec le feuillet corné, forme les parois thoraciques et abdominales ainsi que les membres ; la couche inférieure (la lame intestinale) sert surtout à former la couche musculeuse du tube alimentaire ; c'est elle qui engendre les rudiments du cœur et des vaisseaux primitifs, de là son nom de feuillet vasculaire. Au moyen des lames médianes ou mésentériques, d'où sortent aussi les organes génitaux, elle passe dans la couche supérieure ou animale. La cavité formée par la séparation des lames latérales est la cavité séreuse ou pleuropéritonéale. Du feuillet moyen on voit sortir encore, outre les nerfs spinaux, les quatre groupes ou systèmes de nerfs viscéraux dont j'ai déjà entretenu l'Académie, et qui se trouvent décrits dans mon ouvrage sur les nerfs intestinaux. (Berlin, 1847.)

» Le feuillet inférieur, enfin, nous semble mériter le nom de *trophique* ou *nutritif*. Il sert surtout à former, dans le canal alimentaire, la couche celluleuse épithéliale dépourvue des nerfs et des vaisseaux, comme Reichert l'avait déjà signalé, tandis que les parois externes et musculeuses proviennent de la lame intestinale, c'est-à-dire du feuillet moyen. D'après nous, le feuillet inférieur, que nous appelons encore *glandulaire*, enverrait aussi des prolongements utriculeux pour former le parenchyme celluleux du foie, du pancréas, des reins et des petites glandes intestinales, ainsi que l'épithélium des poumons. De la partie pharyngienne de ce feuillet se détachent aussi la glande thyroïde et le thymus. Les enveloppes de toutes ces glandes, dès qu'elles sont pourvues de vaisseaux et de nerfs, proviennent de la couche externe du tube alimentaire.

» Le plan de développement esquissé plus haut pour l'œuf des oiseaux se trouve être le même chez les reptiles, les mammifères et même les batraciens. Chez ces derniers, on peut distinguer aussi les trois feuillets, dont l'inférieur seulement n'offre pas la forme aplatie, à cause de la forme ronde du germe, c'est-à-dire de l'œuf. Ce n'est pas ici le lieu de descendre dans les détails qui confirmeraient l'analogie de développement chez les batraciens et les oiseaux. Nous ne mentionnerons qu'un fait relatif à la formation primitive de la cavité du canal alimentaire. D'après Rusconi, Baer et Reichert, cette cavité devrait se former par un vide dans l'intérieur de l'œuf ; mais, d'après les recherches que je communique pour la première fois en ce moment, il y a aussi une analogie surprenante à cet égard entre l'œuf des batraciens et celui des oiseaux. L'œuf de la grenouille se replie aussi par en bas, comme le germe aplati des oiseaux ; la surface inférieure de l'œuf de la grenouille devient ainsi la face interne de la cavité du tube ali-

mentaire. Pour faciliter l'intelligence de ces métamorphoses étonnantes, il ne me paraît pas hors de propos de mettre sous les yeux de l'Académie les modèles que j'ai fait exécuter ici dans les ateliers de Thibert. »

L'auteur place sous les yeux de l'Académie les modèles en grand des états successifs que présente, par suite de ces changements, l'œuf de le grenouille, états dont chacun correspond à quelque apparence déjà signalée par les zoologistes, mais entre lesquels on n'avait pas fait de rapprochements, et dont, par suite, on n'avait pu donner l'interprétation.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur l'appareil de ventilation d'été, construit par* M. Duvoir-Leblanc, *pour la salle des séances de l'Académie des Sciences à l'Institut; par* **M. V. Cheronnet.**

(Renvoyé à l'examen de la Commission nommée pour s'occuper des questions relatives au chauffage et à la ventilation de la salle des séances.)

« Cet appareil est composé de deux parties, dont l'une déjà connue (Note présentée le 26 avril 1852) sert à l'appel ou à l'évacuation de l'air renfermé dans la salle, et dont l'autre, entièrement nouvelle, est destinée à refroidir l'air introduit pour remplacer celui que l'on extrait.

» L'appel est fait par un conduit d'une assez grande section, mais très-court, qui réunit la grande cheminée d'évacuation et la salle. La cheminée contient deux tuyaux, dont l'un est constamment parcouru par de l'eau chaude, et dont l'autre sert à la sortie des gaz et de la fumée produits par le feu du fourneau. Ces deux tuyaux entretiennent dans la cheminée une chaleur moyenne qui varie de 36 à 40 degrés.

» L'air introduit dans la salle est pris sur le toit, et passe, avant d'entrer dans un conduit qui doit le mener à l'appareil de refroidissement, sous un auvent en maçonnerie légère, dont le but est de produire une ombre assez étendue pour que l'air qui la traverse y perde déjà une partie de la chaleur qui lui vient de son passage au soleil.

» De l'auvent, l'air passe dans le conduit d'introduction qui se divise en deux parties; chacune d'elles contient un grand réservoir en tôle à section elliptique, dont les axes ont $1^{m},25$ et $0^{m},80$, et dont la hauteur est égale à $4^{m},50$.

» Ces réservoirs, complétement fermés et pleins d'eau, à la température d'environ 12 degrés, sont traversés de haut en bas par cent vingt tuyaux de $0^{m},040$ de diamètre, ouverts aux deux extrémités.

» Chacun de ces tuyaux et leur enveloppe générale, ou le réservoir, sont

percés d'un grand nombre de trous extrêmement petits qui laissent suinter une certaine quantité d'eau, de telle sorte que la paroi intérieure des tuyaux et celle inférieure de l'enveloppe sont toujours mouillées.

» Cette eau perdue est remplacée constamment par celle d'un puits que lui envoie une pompe alimentaire.

» L'air d'introduction qui vient du conduit, après être passé sous l'auvent, est forcé, avant d'entrer dans la salle, de traverser les tuyaux des réservoirs où il perd une partie de sa chaleur; ainsi refroidi, il pénètre dans la salle par une grande grille placée à fleur du sol et par une foule de petits orifices pratiqués sur le couvercle d'un conduit ménagé dans le plancher, commençant sous les réservoirs, et s'étendant sous toutes les tables.

» Quatre expériences ont été faites pendant les séances des 9, 16 et 23 août, et 6 septembre.

» Le tableau suivant donne les résultats de ces quatre expériences :

DATES des expériences.	TEMPÉRATURES de l'air extérieur.	de l'air introduit.	moyennes dans la salle.	VOLUME d'air extrait de la salle en une heure.	NOMBRE de personnes présentes à la séance.	OBSERVATIONS.
9 Août	23°,5	16°,0	21°,5	10282^{mc}	100	Temps brumeux.
16 Août	22,0	»	21,0	7855		Temps pluvieux.
23 Août	26,0	»	21,0	6896		Temps beau et assez sec.
6 Septembre.	21,0	»	20,8	7452		Temps pluvieux.

» Les températures extérieures ont été relevées sur un thermomètre placé dans la cour et à l'ombre.

» Les températures intérieures sont la moyenne des observations faites sur plusieurs thermomètres placés aux extrémités et au milieu de la salle.

» Un thermomètre suspendu sous la grande grille du fond a donné la température de l'air d'introduction.

» Le nombre de personnes n'a pu être évalué qu'approximativement, et n'a pas dépassé cent en moyenne.

» Enfin, l'anémomètre de M. Morin, placé dans la grande cheminée d'évacuation, aux deux tiers environ de sa hauteur, a servi à mesurer la quantité d'air extraite.

» L'expérience anémométrique du 9 août n'a duré que quelques minutes, tandis que les autres ont été prolongées pendant près d'une heure; ce qui peut expliquer la différence des résultats entre cette expérience et les autres.

» En prenant le nombre 7401 mètres cubes, moyenne des trois dernières expériences, pour la quantité d'air extraite de la salle en une heure, on aura une approximation assez exacte du débit d'air.

» D'après cela, en admettant que l'air extrait soit à la température moyenne de 38 degrés à l'endroit de la cheminée où l'on a placé l'anémomètre, et que la quantité d'air soit, par heure, 7401 mètres cubes, on aura, pour le poids de cet air, 8356 kilogrammes.

» Et, en supposant que les poids d'air entrés et sortis soient égaux, ce qui n'est pas absolument vrai, attendu qu'il en entre par les portes et les fenêtres, on trouverait, pour le volume de l'air entré à 16 degrés, 6809 mètres cubes en une heure.

» Un fait digne de remarque, et démontré par un grand nombre d'observations, c'est que, pour un passage de 20 à 30 degrés dans la température extérieure, l'air arrivant paraît rester à la température constante de 16 degrés au moment de son introduction dans la salle.

» Ce fait peut d'ailleurs s'expliquer, jusqu'à un certain point, en admettant que la division extrême de l'air à son passage dans les réservoirs et la longueur du chemin qu'il y parcourt, sont suffisantes pour qu'entre des limites de 20 et 30 degrés cet air y perde tout son excès de température sur celle des réservoirs.

» D'un autre côté, dans la saison d'été, on peut admettre qu'une température de 25 à 30 degrés n'existe généralement que par un temps assez beau et assez sec, tandis qu'une température de 20 à 25 degrés indiquerait, au contraire, un temps humide et pluvieux ; de sorte que, dans le premier cas, cet air sec, en traversant les réservoirs humides, y détermine une évaporation assez considérable qui tend à le refroidir davantage; et que dans le second, cet air, étant déjà plus chargé de vapeurs d'eau, ne peut plus produire une évaporation aussi considérable, et se refroidit, par conséquent, beaucoup moins.

» Si nous cherchons à nous rendre compte des éléments de la question, nous supposerons que, dans une salle quelconque où l'on a réuni un certain nombre de personnes, on vienne à introduire une certaine quantité d'air par heure, cet air étant extrait ensuite à une autre température.

» Il est évident, dans ce cas, que dès qu'on aura obtenu un régime constant entre l'introduction et l'extraction de l'air, on aura une relation qui pourra s'exprimer ainsi :

» Le nombre d'unités de chaleur contenues dans le poids d'air sortant sera égal au nombre d'unités de chaleur contenues dans le poids d'air intro-

duit, augmenté de la chaleur développée par les personnes présentes dans la salle, et augmenté ou diminué de la chaleur transmise par les murs, en vertu de la différence des températures entre l'extérieur et l'intérieur.

» Appelons

P le poids d'air introduit en une heure, poids qui sera sensiblement égal au poids d'air extrait en une heure;

a la capacité de l'air pour la chaleur rapportée à celle de l'eau;

t la température de l'air au moment de l'extraction;

t' la température de l'air au moment de l'introduction;

N le nombre de personnes renfermées dans la salle;

Q la quantité de chaleur développée par heure et par personne;

K la chaleur transmise du dehors au dedans ou du dedans au dehors par les murs;

et au moyen de ces notations, la relation énoncée deviendra

$$Pat = Pat' + NQ \pm K;$$

d'où

$$P = \frac{NQ \pm K}{a(t - t')},$$

et

$$t' = t - \frac{NQ \pm K}{aP}.$$

» Ainsi donc, lorsque l'on se sera donné la différence entre les températures extérieure et intérieure, et qu'à l'aide de ces données on aura obtenu le nombre K, soit par l'observation directe du phénomène de transmission à travers les parois de la salle à ventiler, soit, à défaut d'autres moyens, par les formules pratiques approximatives employées par les constructeurs, on pourra très-facilement déterminer la quantité d'air à introduire si la température à l'entrée est donnée, ou la température à l'entrée si la quantité d'air à introduire est au contraire donnée.

» En appliquant ce calcul à la salle des séances de l'Académie des Sciences, et en supposant la température extérieure égale à 25 degrés, et celle intérieure à 21 degrés, ce qui produirait une différence de 4 degrés; l'air introduit étant à 16 degrés, et la salle renfermant environ cent personnes, on commencerait par déterminer le nombre que nous avons désigné par K, qui est donné par la formule proposée par M. Péclet, dans son *Traité de la Chaleur*:

$$St \cdot \frac{KC}{Ke + C} + 3.7\, S't,$$

dans laquelle l'auteur a représenté par S et S' les surfaces des murs exposées à l'air libre et des verres, par t la différence entre les températures extérieure et intérieure; C étant pris ici pour la conductibilité de la matière, K pour la transmission de sa surface, et e pour l'épaisseur de la muraille; et l'on trouverait enfin pour P = 6850 kilogrammes, tandis que l'expérience a donné 8356 kilogrammes.

» La comparaison de ces deux nombres permet de conclure que la moyenne 8356 kilogrammes trouvée par l'expérience, est très-suffisante pour produire le refroidissement que l'on s'est proposé, et pour assainir complétement la salle.

» Dans les considérations qui précèdent, on a supposé, ainsi qu'on l'a vu, de l'air introduit à une certaine température. Il est facile d'en faire l'application au procédé de M. Duvoir; et l'on peut conclure de la description de son système, autant que des faits qui ressortent de l'expérience, que ces appareils satisfont à toutes les conditions imposées par ces considérations.

» Remarquons, d'ailleurs, qu'il pourrait devenir nuisible aux personnes présentes d'introduire une trop grande quantité d'air à la fois, tandis qu'un abaissement de quelques degrés dans la température de cet air serait pour ainsi dire insensible.

» Cet abaissement de température de l'air introduit peut être facilement produit dans des limites assez étendues dans le cas dont nous nous occupons; car il suffit aujourd'hui à M. Duvoir d'envoyer de l'eau à 12 degrés dans ses réservoirs, pour que l'air qui les traverse en sorte à 16 degrés, donnant ainsi lieu à une différence de 4 degrés entre les températures extérieure et intérieure, celle extérieure étant 25 ou 26 degrés. Un mélange d'une certaine quantité de glace pourrait encore abaisser la température de cette eau à 7 ou 8 degrés, et, par suite, celle de l'air d'introduction à 11 ou 12 degrés; ce qui produirait dans la salle un abaissement beaucoup plus sensible au-dessous de la température extérieure.

» On peut donc conclure de ces expériences :

» 1°. Que la quantité d'air extraite de la salle, en été et par une température extérieure égale à 25 degrés, est par heure égale à 7 401 mètres cubes à 38 degrés, ou à 6 809 mètres cubes à 16 degrés, quantité supérieure à celle qui ressort des considérations précédentes, et qui donne une garantie de la fidèle exécution des conditions imposées à l'entrepreneur;

» 2°. Que l'air introduit à 20 ou 30 degrés dans les réservoirs rafraîchissants, en sort à 16 degrés;

» 3°. Qu'un mélange de glace pourrait abaisser la température de l'air introduit à 11 ou 12 degrés, au moment de son entrée dans la salle;

» 4°. Que, pour une température extérieure de 25 degrés, la température moyenne de la salle ne s'élève pas au-dessus de 21 degrés lors des séances et pendant que les appareils fonctionnent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Arago, en présentant, au nom de l'auteur, **M. Em. Liais**, un Mémoire ayant pour titre : *Résultats des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les années* 1848, 1849, 1850 *et* 1851, indique quelques-unes des conséquences que l'auteur a déduites de ses recherches.

Cet important travail est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Arago, Pouillet et Babinet.

MÉTÉOROLOGIE. — *Description d'un orage, accompagné de circonstances remarquables, qui a eu lieu à Cherbourg dans la nuit du* 11 *au* 12 *juillet* 1852; *par* **M. Em. Liais.**

(Commission nommée pour le précédent Mémoire.)

« Le 11 juillet, la température a été à Cherbourg plus basse que le 10. Le matin, le ciel était couvert d'un stratus brumeux. Les rayons du soleil l'ont traversé dans la journée, mais l'air est resté brumeux sur la mer. Dans l'après-midi, il y avait des cirrus et quelques cirro-cumulus. Le soir, le ciel s'est de nouveau couvert d'un stratus brumeux semblable à celui du matin, et il y avait une brune assez épaisse sur la mer. Parfois, on voyait bien qu'il y avait des nuages au-dessus du stratus brumeux. A $9^h 30^m$ du soir, j'ai vu un éclair. Il s'est ensuite écoulé un temps assez long sans nouveaux éclairs; mais à 10 heures, ils étaient très-fréquents, et il n'a cessé d'éclairer toute la nuit. Il paraît que dès minuit et demi, on a entendu des roulements éloignés de tonnerre, et il est tombé une ou deux ondées. Mais c'est à $2^h 30^m$ du matin que l'orage a commencé avec toute son intensité. D'abord il s'écoulait de 17 à 18 secondes entre l'éclair et le coup correspondant, et il ne pleuvait pas. Les roulements duraient depuis 30 jusqu'à 36 secondes. En cet instant, j'entendis un bruit particulier dans l'air, une sorte de sifflement un peu métallique, parfaitement distinct du tonnerre et du vent. Bientôt les intervalles entre l'éclair et le coup correspondant n'ont plus été que de 10 à 12 secondes, et il est tombé une

très-forte ondée, dans laquelle étaient mêlés quelques grêlons. J'ai vu alors, dans la direction du port militaire, plusieurs traits de feu suivis d'éclats et de roulements de tonnerre au bout de 5 à 6 secondes. En même temps, on entendait un autre tonnerre éloigné. Pendant toute la durée de l'orage, on a ainsi entendu à la fois un tonnerre rapproché et un tonnerre éloigné, et voici ce qui donnait lieu à cet effet : Des stratus, chassés par le vent de nord-est qui soufflait assez fort depuis la veille, étaient le siége des éclairs. Il y avait, dans le nord-est, un stratus et un tonnerre lointain ; en peu de temps, il arrivait au zénith, et il tombait une très-forte ondée. Le nuage passait et continuait de produire des éclairs dans le sud. En même temps un autre nuage, venant du nord-est et qui suivait le premier, s'approchait du zénith, donnait de nouveau des coups de tonnerre rapprochés et des ondées. Voici les observations que j'ai faites sur les éclairs et le bruit du tonnerre. A $3^h 20^m$, un éclair très-vif a été suivi, après $2^s,25$, d'un coup de tonnerre qui a commencé par un éclat aussi fort que la décharge d'une grosse pièce d'artillerie ; après une seconde de silence, ce coup a roulé pendant 56 secondes, en s'affaiblissant, quoique présentant quelques éclats de temps en temps. Il s'est terminé par un dernier éclat faible. Le coup suivant a été précédé d'un vif éclair qui a commencé à 60 degrés environ de hauteur, et dont l'extrémité inférieure m'était cachée par l'horizon. Cet éclair était un zigzag légèrement rougeâtre et comme interrompu aux points où il changeait de route. Il a été suivi, au bout de 6 secondes, d'un coup de tonnerre qui a roulé pendant 42 secondes. Un éclair faible, dont je n'ai vu que la lueur, a été suivi, après 39 secondes, d'un coup de tonnerre très-faible, difficile à entendre : c'est le plus long intervalle que j'aie compté. Un éclair en zigzag très-court, à 19 degrés au-dessus de l'horizon pour son point le plus élevé, a été suivi, au bout de 17 secondes, d'un coup de tonnerre qui a roulé 29 secondes. Peu après, j'ai remarqué un éclair en zigzag partant à 28 degrés de hauteur, s'abaissant d'abord d'environ 10 degrés, puis remontant à la hauteur de son point de départ et à peu de distance de ce point. Il a été suivi, au bout de 10 secondes, d'un coup qui n'a pas roulé longtemps. Le tonnerre s'éloignait alors dans le sud ; un autre orage venait du nord, je regardai de ce côté. Je vis, après plusieurs éclairs peu brillants, un trait de feu blanc parfaitement rectiligne, s'abaissant verticalement sur la mer. Son extrémité inférieure se projetait sur la rade au-dessous de l'horizon. Il s'est reproduit trois fois de suite, peut-être à un dixième de seconde d'intervalle, formant ainsi comme un trait de feu scintillant, ayant toujours son extrémité inférieure projetée sur

l'horizon; ce qui prouvait qu'il tombait dans la mer. Il s'est écoulé 6 secondes entre l'éclair et le coup. Le bruit a commencé comme plusieurs coups de canon consécutifs, suivis de roulements et de nouveaux éclats. Pendant l'orage, il passait de temps en temps un fort coup de vent, et, le soir, le canon de retraite de l'arsenal a retenti pendant $12^s,5$.

» J'ai appris le lendemain que le tonnerre était tombé plusieurs fois au port militaire; deux fois, entre autres, sur le paratonnerre du grand mât de la frégate l'*Alceste,* qui était complétement armée. Il s'est produit, disent les douaniers, sous forme de traits de feu. C'est aussi l'aspect des éclairs que j'ai vus dans cette direction. Le paratonnerre n'a été nullement endommagé, mais la chaîne passait le long du porte-haubans, dont le tonnerre a enlevé un éclat.

» Le tonnerre, en tombant, à 3 heures du matin, sur le mât de misaine du *Patriote*, a produit un effet très-curieux. Ce navire est en fer, et, comme il est désarmé en ce moment, il n'a que ses bas-mâts, de sorte qu'il n'était pas protégé par ses paratonnerres. De plus, ses hunes sont en fer, et elles étaient en place. Le mât foudroyé a été fendu sur une longueur de 26 mètres. D'abord, entre son extrémité et la hune, il a été éclaté en plusieurs morceaux projetés à une grande distance. La force de projection a été telle, qu'un morceau de mât, qui était en sap, long de 2 mètres et de 20 centimètres environ d'équarrissage par le bout le plus épais, terminé en pointe par l'autre extrémité, est venu, à 80 mètres environ de distance, enfoncer la cloison en chêne du bâtiment de la tôlerie, cloison épaisse de 3 centimètres. Cet éclat est entré par le bout le plus gros, s'est enfoncé de près de moitié de sa longueur dans la cloison, et y est resté fiché dans la direction de la ligne sensiblement droite qu'il a parcourue de l'extrémité du mât à ce point. Cette ligne fait un angle d'environ 10 degrés avec l'horizon. Un nœud de cet éclat est ce qui l'a arrêté. En examinant le trou fait à la cloison, on voit qu'il a été fait comme par un corps lancé avec une grande vitesse; car il serre tellement juste cet éclat, qu'un de ses nœuds a suffi pour l'arrêter. Après le premier choc, la vitesse de cet éclat a dû être très-réduite; elle l'aura été plus encore par le frottement, et c'est ce qui fait que quand l'éclat est arrivé à son nœud, il ne lui est plus resté la force nécessaire pour le faire passer. C'est sans doute quand sa vitesse a été réduite, qu'il a aussi fait sauter deux ou trois éclats qui ont produit dans la cloison une petite fente au-dessous et au-dessus de lui. C'est éclat porte sur un point une petite trace de carbonisation. Au-dessous de la hune, le tonnerre est descendu le long du mât d'abord par deux côtés opposés. D'un côté, il a écarté une

des fortes pièces du mât, qu'il a suivi dans toute sa longueur jusqu'au pont, en faisant sortir les clous en cuivre qui la retenaient. De l'autre côté, il a arraché le bois en le jetant au loin en petits fragments, et il a formé ainsi un sillon d'une profondeur de 1 décimètre environ. Le sillon tourne autour du mât, de sorte que les deux routes opposées suivies par le tonnerre se réunissent au pied du mât, où un très-fort éclat a été enlevé jusqu'au pont. J'ai remarqué quelques très-légères traces de carbonisation sur quelques points de cette route. Au-dessus du pont se trouvait une toile fixée au mât : le tonnerre l'a arrachée en la déchirant. Arrivé au pont, il a disparu sans laisser d'autres traces de son passage; mais à plus de 100 mètres de distance, une guérite de factionnaire a été renversée.

» On a dit que le tonnerre est tombé huit fois sur les paratonnerres de la poudrière du nord, qui est peu éloignée des bâtiments foudroyés, et une fois sur un des parcs à charbon ; mais il n'a laissé aucune trace de son passage.

» Auprès de l'église d'Octeville, à cent pas environ de cette église, à 2 kilomètres sud-ouest de Cherbourg, sur une hauteur, le tonnerre a frappé un orme planté sur une haie. Cet orme était un peu plus grand que les arbres voisins. Il n'a d'abord été nullement endommagé; mais, arrivé au pied, le tonnerre a enlevé l'écorce d'une des racines qui était à la surface de la terre, et a fait dans le sol, auprès de cette racine, plusieurs trous très-profonds de 5 centimètres de diamètre. Ces trous se recourbent un peu dans la terre, qui est très-fortement battue sur leurs bords. La haie en terre sur laquelle est planté cet orme est à $1^{m},40$ environ au-dessus du creux du fossé. Le tonnerre est sorti de cette masse de terre à 40 centimètres au-dessus de ce creux, où l'on trouve la seconde extrémité d'un des trous partant de la racine de l'orme, et il a frappé une vache qui s'était réfugiée à l'abri de la haie. Il l'a tuée et lui a brûlé un peu le poil du cou. Une autre vache, placée à côté de celle-là, et dont la tête touchait presque celle de la première, a été également tuée, mais sans que le tonnerre ait laissé aucune trace sur elle. D'autres trous semblables à ceux dont j'ai déjà parlé, se remarquaient sur la haie, à peu de distance de l'orme frappé, mais sans aucune communication avec lui, comme si le tonnerre s'était élancé de ses branches. La seconde ouverture d'un de ces trous par où le tonnerre est sorti, se trouve du côté de la haie opposé à celui où les vaches ont été tuées.

» Au nouveau fort des Flamands, encore en construction, le tonnerre a frappé le paratonnerre de la poudrière. L'ingénieur chargé des travaux de ce fort, M. Bresson, a trouvé le lendemain la pointe en platine de ce

paratonnerre en cuivre tombée au pied du paratonnerre. Elle n'a pas été endommagée. Ce fait est d'autant plus extraordinaire, que cette pointe était vissée dans le paratonnerre et retenue par une goupille qui a été également arrachée.

» Le tonnerre est tombé plusieurs fois dans la rade, et une fois dans l'anse d'Urville. Il est tombé sur plusieurs autres points de la Hague, entre autres à Nacqueville, où il a brisé une croix de pierre. Il a aussi fendu un arbre à 6 kilomètres sud-est de Cherbourg, sur la route de Valognes.

» Un phénomème très-curieux et rare dans la Manche s'est produit en même temps que l'orage. Je veux parler d'un ras de marée qui a eu lieu à 4 heures du matin, au moment de la pleine mer. On entrait un navire d'un tirant d'eau de 4 mètres dans le port de commerce. Il y avait dans la passe $4^{m},35$ d'eau. Tout à coup la mer se retire et le navire reste échoué. En dix minutes environ, la mer a baissé de la quantité dont elle baisse en deux heures.

» Le moment de ce ras de marée est celui où l'orage commençait à abandonner Cherbourg et à ne plus retentir que dans le lointain, du côté de la Hague. La coïncidence de ce curieux phénomène avec l'orage m'a fait penser que probablement l'électricité atmosphérique exerce une grande influence sur les ras de marée. On conçoit, en effet, que l'attraction ou la répulsion des nuages électrisés sur la surface de la mer, suivant la nature des électricités, doit tendre à élever ou à abaisser le niveau de la mer, même sur des points où ne serait pas l'orage, puisque la mer ne peut monter sur un point sans baisser sur un autre. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Météores ignés observés à Cherbourg, le 15 janvier 1850; par* M. L. FLEURY.

(Commission nommée pour le Mémoire de M. Liais.)

« Le 15 janvier 1850, une neige abondante était tombée. Le soir, elle commença à fondre. Le ciel était gris.

» A $7^{h}45^{m}$ environ du soir, j'étais sur la route du Roule, vis-à-vis la scierie mécanique. J'aperçus, en ce moment, de faibles éclairs dans le sud-ouest. Ils se succédaient tantôt rapidement, tantôt avec lenteur. Peu à peu leur sphère d'action se porta plus au sud. Des lueurs, plus brillantes, se montrèrent dans la même partie du ciel où se déclaraient ces éclairs, et s'évanouirent après plusieurs secondes.

» A ces lueurs succédèrent de plus brillants éclairs que les précédents. Enfin une flamme très-vive parut au-dessus des arbres du Cauchin.

» Cette flamme était animée d'un balancement sur sa base, qui semblait reposer sur l'horizon. Ce mouvement s'effectuait indistinctement dans tous les sens.

» Outre ce mouvement oscillatoire, la flamme était pénétrée d'une espèce de scintillation continue, inégale, incolore, semblable au scintillement de ces doubles ou triples éclairs qu'on remarque dans les orages ordinaires.

» Cette scintillation faisait varier sans cesse les dimensions de la flamme. Plusieurs fois cette flamme faillit s'éteindre, mais elle se ralluma. A la fin elle disparut, et les petits éclairs réapparurent et continuèrent leur marche vers le sud.

» Arrivé au pont de Carreau, je vis une bande de lumière rougeâtre, d'une largeur égale à celle de la voie lactée, mais plus brillante que cette zone céleste.

» J'oubliais de dire que cette colonne de lumière, se dirigeant au nord-est et ayant 100 à 110 degrés de longueur, semblait s'élever de la Fauconnière, et qu'étant mal terminée à son extrémité nord-est opposée à la Fauconnière, il était difficile d'en évaluer la longueur.

» Cette colonne lumineuse, après être restée quelque temps immobile, varia de grandeur et d'éclat, puis disparut.

» Je continuais de m'avancer. Arrivé au pont du chemin de fer de la Marine, j'aperçus, encore plus vers le sud que la première flamme, une seconde flamme, semblable : seulement, elle était surmontée d'une espèce de raie lumineuse qui inclinait vers l'est-nord-est. Cette seconde flamme paraissait en partie cachée derrière la colline de la Fauconnière, et, après son extinction, j'aperçus encore plusieurs faibles éclairs dans le sud. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur le magnétisme statique et le magnétisme dynamique; par* **M. Th. du Moncel.** (Extrait, fait par l'auteur, d'un Mémoire qu'il annonce avoir adressé à l'Académie, mais qui n'est pas encore arrivé.)

(Commissaires nommés pour de précédentes communications de l'auteur sur le même sujet : MM. Becquerel, Pouillet, Despretz, Morin.)

« Toute la théorie du magnétisme statique et du magnétisme dynamique, qui fait l'objet de ce Mémoire, peut se résumer dans les principes suivants :

» 1°. Toutes les molécules des corps possèdent les deux électricités;

mais comme l'action de l'une détruit l'action de l'autre à leur état de combinaison, elles ne peuvent manifester leur présence que quand une cause étrangère détermine leur séparation (1).

» 2°. Cette cause étrangère peut agir par influence ou par communication; mais, quel que soit son mode d'action, elle a un effet différent, suivant que cette action se porte sur les électricités superficielles des corps ou sur les électricités des molécules intérieures.

» 3°. Dans leur séparation à la surface des corps, les électricités se déplacent et viennent s'accumuler sur des surfaces opposées, suivant leurs lois d'attraction et de répulsion, pourvu toutefois que les corps ainsi influencés soient suffisamment isolés.

» 4°. A l'intérieur des corps ce déplacement est impossible, et la décomposition des électricités ne peut s'opérer que moléculairement, c'est-à-dire par voie de décompositions successives de molécule à molécule; ce qui rend l'isolement des corps d'autant plus facile dans ce cas, que les électricités ainsi développées ne sont pas à l'état de tension.

» 5°. De là les deux modes de manifestation électrique qui constituent l'électricité à l'état statique et l'électricité à l'état dynamique, modes tout à fait différents quant aux effets exercés, mais qui peuvent être développés simultanément et indépendamment l'un de l'autre sur un même corps.

» 6°. Quand la séparation des fluides s'opère par influence, il faut, pour qu'elle agisse à la surface des corps ou sur leur électricité statique, que la cause agissante, c'est-à-dire l'électricité développée sur le corps par l'intermédiaire duquel on agit, occupe elle-même une surface suffisamment grande pour que son effet puisse se faire sentir sur une partie considérable de la surface du corps qui le subit. Mais si, au contraire, elle n'agit que sur un point d'une surface très-développée ne fournissant pas d'éléments continus de surfaces opposées propres au développement de l'électricité de tension, l'influence électrique s'opère moléculairement, c'est-à-dire de telle manière que la molécule influencée réagit sur les autres molécules qui la touchent, soit latéralement, soit inférieurement. Celles-ci à leur tour réagissent sur leurs voisines, et ainsi de suite de proche en proche jusqu'à ce que le conducteur entier ait participé à cette première influence.

» 7°. Il résulte de cette différence d'action que les électricités étant développées par influence et à l'état de tension sur un fil métallique, se trou-

---

(1) Cette hypothèse n'exclut pas celle de Francklin ni le système de la propagation de l'électricité par vibration.

vent distribuées sur la périphérie de ce fil, perpendiculairement à sa section ou parallèlement à sa surface, l'une sur la demi-périphérie du côté de la cause inductive, l'autre sur la demi-périphérie opposée, tandis qu'étant développées moléculairement, leur ligne de recomposition est dans le sens de la section du fil (1).

» 8°. Un courant résulte de la recomposition des deux électricités, quand la cause qui les maintenait séparées n'agit plus ou quand elles se recomposent à mesure qu'on les sépare. En unissant, par conséquent, les deux armatures d'une bouteille de Leyde, ou en faisant communiquer les coussins d'une machine électrique à ses conducteurs, ou en faisant même communiquer le conducteur d'une machine avec le sol, on obtient un courant d'électricité statique. A l'intérieur des corps, les choses se passent d'une manière analogue ; mais c'est à la suite d'une série de décompositions successives que l'électricité de même nom que la cause déterminante se trouve transmise aux extrémités du conducteur : il faut donc, pour qu'il y ait création d'un courant, que l'électricité de nom contraire, qu'on fera agir pour opérer la neutralisation du fluide développé sur le conducteur, résulte elle-même de la production de l'autre électricité que nous avons considérée comme cause déterminante. Sans doute, si l'on pouvait forcer un courant à suivre une direction constante ou à ne pas se bifurquer, on pourrait obtenir, avec une seule électricité agissant à l'intérieur des corps, un courant permanent qui survivrait même à la cause agissante; car en soudant l'extrémité du conducteur précisément au point correspondant à la première tranche influencée, on déterminerait une neutralisation qui aurait pour effet subséquent une décomposition; mais, comme il ne peut en être ainsi, il faut que cette cause productrice agisse d'une manière double, c'est-à-dire que les deux électricités contraires agissent aux deux extrémités du conducteur.

» 9°. Toute action mécanique n'ayant d'effet qu'à la superficie des corps, ne peut agir directement sur leurs électricités moléculaires intérieures; il faut, pour cela, qu'il y ait action chimique, et c'est effectivement ce qui se passe dans la pile.

» 10°. Si la création d'un courant permanent est impossible par l'action directe de l'électricité, à cause de l'impuissance dans laquelle nous sommes de faire suivre à un courant une direction fixe, elle devient au moins supposable si la cause inductive agit par influence. Alors le circuit peut être

(1) De là la double polarité des lignes de force magnétique.

fermé, et les décompositions et recompositions peuvent s'effectuer dans le même sens; mais il faut, pour cela, que le corps induit ne présente pas d'éléments continus de surfaces opposées propres au développement de l'électricité de tension, et qu'il possède une force coercitive telle, que les divers éléments du courant induit puissent se manifester sans confusion dans l'ordre de leur création. Or c'est précisément ces conditions que remplissent les corps magnétiques, et telle est l'origine des aimants qui peuvent devenir persistants si leur force coercitive, après avoir été surexcitée par le courant inducteur, reste développée.

» 11°. Puisqu'un courant électrique peut créer par induction un courant dans les corps magnétiques, il doit s'ensuivre que le faisant réagir sur des corps non magnétiques dans lesquels on aura suppléé à la force coercitive qui leur manque par une disposition particulière exerçant le même effet, on doit obtenir également un courant d'induction analogue aux courants voltaïques. C'est effectivement ce à quoi sont parvenus MM. Nobili et Antinori en faisant tourner très-rapidement un disque métallique sous le pôle d'un aimant; seulement, les courants ne pouvant se propager dans une direction fixe, ne pouvaient être accusés que dans le voisinage de la cause agissante.

» 12°. Si, au lieu de faire agir un courant sur des corps ne présentant pas d'éléments continus de surfaces opposées, on exerce son influence sur un fil assez fin et assez replié sur lui-même pour que l'électricité de tension puisse se développer à sa surface sous l'influence des électricités successivement décomposées dans le courant inducteur, il se forme, sur les deux demi-périphéries opposées de ce fil, deux courants d'électricité statique qui, d'après l'ordre des décompositions et recompositions opérées, sont en sens inverse l'un de l'autre, mais dont l'un se manifeste avant l'autre dans le moment infiniment court où commence l'action inductive. Il en résulte que la manifestation du courant induit n'est pas continue, et ne peut être constatée qu'au commencement et à la fin de l'action du courant inducteur. Telle est l'origine des courants d'induction que les aimants comme les courants voltaïques peuvent produire, et qui ne sont que des courants d'électricité de tension.

» 13°. En vertu de ces réactions d'induction, une hélice métallique, dans laquelle circule un courant voltaïque, doit réagir sur elle-même en créant un courant d'induction qui existe simultanément avec le courant voltaïque.

» 14°. Par la même raison, l'hélice magnétique doit réagir sur elle-

même; mais, comme les éléments continus de surfaces opposées lui manquent, l'action inductive ne peut que contribuer à renforcer le courant, et en même temps à faire prendre aux électricités moléculaires du circuit magnétique tour à tour développées une disposition corrélative qui puisse satisfaire aux conditions d'équilibre de toutes les réactions exercées. Or cette disposition est remplie si l'on suppose la section de chaque tranche moléculaire, selon laquelle s'est effectuée la décomposition des électricités, inclinée à 45 degrés sur le plan des spires de l'hélice magnétique. Alors chaque extrémité de cette hélice présente une électricité différente.

» 15°. Il en résulte que les deux pôles d'un aimant agissent sur les corps magnétiques, en attirant vers la surface induite les électricités de nom contraire de chaque molécule, de telle sorte que les électricités de même nom se trouvent refoulées de proche en proche dans tous les sens opposés à l'action inductive, et manifestent leur présence à l'extérieur par influence. La force coercitive n'agit alors que pour maintenir les actions ainsi exercées, et empêcher les recompositions latérales.

» 16°. Puisqu'un courant agissant par induction sur les molécules intérieures des corps crée un courant de même nature que lui et dirigé dans le même sens, il doit s'ensuivre que deux courants préexistants marchant dans le même sens doivent s'attirer, et par contre que deux courants marchant en sens contraire doivent se repousser. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Moyen simple et économique de préserver la vigne de la maladie spéciale; par* **M. Roboüam.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée pour diverses communications relatives à la maladie de la vigne, Commission qui se compose de MM. Duméril, Magendie, de Jussieu, Brongniart, Milne Edwards, Decaisne.)

« Le 20 octobre 1851, dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie des Sciences, après avoir parlé de l'emploi du soufre, de la chaux et de quelques autres moyens, comme préservatifs de la maladie de la vigne; après avoir signalé la difficulté et l'impossibilité de leur emploi dans la culture en grand, je disais : Il est un fait qui a dû frapper bien des cultivateurs; c'est que toutes les branches de vigne, leurs feuilles et les grappes couvertes par l'herbe ou autre chose sont vertes et saines, tandis que celles du même ceps, de la même branche, qui sont élevées et bien aérées, sont malades. Une lumière vive et l'action immédiate de l'air semblent donc indispensables au développement du mal.

» Cette observation me parut une indication thérapeutique précieuse qu'il fallait remplir; le moyen qui en découlait, et que je proposai, était simple, d'un emploi facile et économique : il semblait réunir toutes les conditions pour la culture en grand, car, loin d'augmenter les frais, il pouvait les diminuer. Je viens le rappeler à votre souvenir; parce qu'aujourd'hui je l'ai suffisamment expérimenté pour en connaître la valeur. Il est d'une efficacité générale et incontestable. Au reste, tous ceux qui voudront voir, peuvent s'en assurer. Je me fais un véritable plaisir de le montrer.

» Dans plus de cent endroits différents de mon jardin, toutes les branches qui rampent sur la terre sont saines, leurs grappes et leurs feuilles sont saines aussi; celles qui rampent sur la terre labourée sont d'un vert moins vif que celles qui rampent sur la terre couverte de gazons. Les ceps qui n'ont reçu que les façons du printemps (taillage et bèchage), et qui depuis n'ont été ni ratissés, ni ébourgeonnés, ni rognés, sont beaucoup moins malades que ceux qui ont été convenablement façonnés. Sur le même ceps on peut comparer les branches supérieures convenablement façonnées aux branches inférieures que j'ai fait ramper sur la terre : sur les premières, tout est malade; sur les dernières, tout est sain. Il est des ceps où l'on peut suivre les progrès du mal qui devient d'autant plus grand que l'on s'élève davantage. Je suis heureux que ce dernier fait, ainsi que celui de certaines expositions où le mal paraît sévir avec plus de force, aient frappé aussi plusieurs savants des plus éminents; l'un deux en a même fait le sujet de nombreuses communications aux premiers corps savants dont il est Membre.

» J'avais conseillé, dès les premiers symptômes du mal, de coucher la vigne sur la terre et d'engazonner le sol; l'avoine, qui peut être semée en tout temps, qui donne un excellent fourrage, qui, coupée verte, repousse et peut de la sorte être toujours maintenue à une hauteur convenable, m'avait paru devoir remplir le but; mais on doit comprendre que ces essais, bien concluants dans leurs généralités, ont besoin, dans les détails, d'être régularisés par la pratique. »

M. Arago présente, au nom de **M. Zantedeschi**, présent à la séance, une Note manuscrite sur une question de dynamique chimique, débattue entre ce physicien et *M. Bizio*.

(Renvoi à la Commission nommée pour un précédent Mémoire de M. Zantedeschi.)

M. Rodierre soumet au jugement de l'Académie deux Mémoires ayant pour titre, l'un : *Tables dyarithmiques pour la multiplication (par addi-*

tion) *et la division* (*par soustraction*) *des nombres*; l'autre : *Mémoire sur l'usage des Tables dyarithmiques.*

(Renvoi à l'examen de *M. Binet* qui avait été déjà chargé de prendre connaissance d'une précédente communication de l'auteur, concernant des méthodes destinées à faciliter les opérations sur les nombres.)

M. Reynaud adresse, de Bone (Algérie), une Note relative à *diverses inventions de mécanique concernant la navigation.*

(Commissaires, MM. Duperrey, Combes, Morin.)

M. Josat prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie un travail qu'il lui a précédemment adressé et qui a pour titre : *Mémoire sur les morts apparentes, les inhumations anticipées et le délaissement des malades en état de mort apparente.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. le Directeur général des Douanes adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le *Tableau général du commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances étrangères pendant l'année* 1851. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Forchhammer adresse, au nom de la Société royale des Sciences de Danemark, trois des nouvelles publications faites par cette Société. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

ASTRONOMIE. — *Éléments de la seconde comète de* 1852. (Extrait d'une Lettre de **M. Valz** à *M. Arago.*)

« ... Voici les éléments provisoires de la seconde comète de 1852, que je viens d'obtenir d'après les premières observations, et qui devront être corrigés maintes fois, l'apparition devant être fort longue, et se prolonger même jusqu'à l'année prochaine, après que la comète aura passé près du pôle, au commencement d'octobre, pour devenir à peu près stationnaire vers la fin de novembre. Son éclat augmente assez, et l'on reconnaît un noyau prétendu bien distinct, ainsi qu'une velléité de queue qui, aussi anticipée, annoncerait un assez fort accroissement. Passage au périhélie en

octobre, 9,699, T. M. à Marseille; distance périhélie, 1,3032; longitude périhélie, 40° 5′; ☊, 346° 58′; inclinaison, 40° 44′; mouvement direct. »

ASTRONOMIE. — *Cartes des étoiles situées à 1½ degré au nord et au sud de l'écliptique, destinées à amener, dans un temps assez court, la découverte de toutes les petites planètes.* (Extrait d'une Lettre de **M. Valz** à *M. Arago*.)

« Dès que la première comète de cette année eut disparu, vers le commencement de juin, M. Chacornac s'occupa de la confection des cartes écliptiques que j'avais proposées à l'Académie, et qu'elle parut accueillir assez favorablement. J'ose aujourd'hui réclamer son appui pour faire graver ces cartes dont la publication ne doit pas être ajournée, si l'on veut en conserver l'initiative à la France; puisque, depuis l'annonce que j'en fis en 1847, deux projets entièrement pareils ont paru en Angleterre, et un à Naples; aucun d'eux, d'ailleurs, n'a encore reçu d'exécution, que je sache, car le catalogue de 14 888 étoiles, dressé à Markree, ne peut être considéré que comme une simple préparation à des cartes du genre des miennes pour lesquelles ici, du reste, il n'a été d'aucun secours, non plus que les étoiles de Lalande et de Bessel, qui avaient pu servir pour les cartes de Berlin, établies sur une bien moindre échelle, mais qu'il a fallu entièrement abandonner, par suite des erreurs et par suite des mouvements propres dans un espace de plus de cinquante ans; les nouvelles cartes sont encore plus rigoureusement calquées sur le ciel que celles de Berlin, sur lesquelles Neptune fut indûment placé, comme étoile où il ne se trouvait plus. Je vous envoie en spécimen la carte déjà terminée de $14^h 30^m$ à 15^h (ayant reconnu la division en demi-heure plus commode par ses dimensions pour un usage fréquent), je vous prie d'en faire hommage, au nom de M. Chacornac, à l'Académie. Les Æ et D sont inscrites en sens inverse aux côtés opposés, afin d'en faciliter la lecture dans le renversement pour les lunettes. Le nombre des étoiles, jusqu'à la 12ᵉ grandeur sur la bande de 3 degrés de largeur, s'élève à douze cents, ce qui ferait environ soixante mille pour le tour de l'écliptique, et trois millions et demi pour tout le ciel. Dans les observatoires les plus septentrionaux, les bandes, dans la direction des colures, seulement au nord de l'écliptique, pourraient être plus favorables, vu l'abaissement considérable de ce cercle.

» Lorsque je fis part de mon projet à l'Académie, je n'étais pas encore en position de le mettre aussitôt à exécution, et j'aurais eu grand besoin

que l'on me vint en aide pour cela. Je n'avais pas de lunette assez puissante pour atteindre la 12e grandeur d'étoiles, ni de local assez convenable, ni de grands pieds parallactiques, que je fus obligé d'établir provisoirement aux balcons des deux façades de l'observatoire. Notre grand toit tournant était encloué, et il ne fallait pas moins que les forces de quatre hommes pour le manœuvrer. J'y fis d'abord interposer une couronne à roulettes, pour changer les frottements de la première espece en ceux de la seconde, et placer des engrenages pour rendre la manœuvre facile, à l'aide d'une manivelle, ainsi qu'aux trappes de divers genres. Notre grande machine parallactique n'arrivait qu'à 30 degrés du pôle, et je l'ai transformée en équatoriale qui peut atteindre jusqu'à ce point. Le grand télescope de Short ne pouvait plus servir, depuis 1787 qu'il avait été employé aux observations de satellites de Saturne, demandées par Lalande qui s'occupait alors d'en fixer la théorie, dans laquelle, pour le dire en passant, il a laissé d'assez graves erreurs : c'est ce que j'ai eu occasion de reconnaître en m'occupant d'une nouvelle planète qu'annonçait avoir découverte M. de Gasparis, et dont il n'a plus parlé, et qui ne me paraît autre que Japet, le dernier des satellites de Saturne. Le grand miroir d'un pied d'ouverture avait été entièrement terni, par les émanations des fabriques et du port. M. Amici l'a parfaitement repoli, et en a trouvé la matiere fort supérieure pour le pouvoir réfléchissant ; mais malheureusement j'ai reconnu qu'il s'affaiblissait trop par un fréquent emploi, qu'il fallait donc restreindre aux observations assez importantes, et non usuelles. N'ayant pu obtenir, pour y suppléer, une lunette à grande ouverture, je me suis vu réduit à en tenter la construction, en cherchant à la rendre plus facile, par un achromatisme, que j'appelle *postérieur*, comme plus rapproché de l'oculaire que de l'objectif, ce qui présente l'avantage de réduire à de faibles dimensions la grandeur du flint ; mais je m'abstiendrai d'en rien dire jusqu'à ce que l'exécution pratique soit venue confirmer la théorie sur ce point. J'ai donc travaillé d'abord un objectif simple de 7 pouces d'ouverture, qui m'a permis de distinguer jusqu'aux étoiles de la 11e grandeur, et m'a encouragé à en entreprendre un autre de 15 pouces d'ouverture, le plus grand encore pour atteindre à la 12e grandeur des cartes projetées. Mais il fallut alors changer entièrement les procédés du travail, qui devint fort long à exécuter, et ensuite le montage de la lunette sur un pied assez solide, qu'il fallut construire à cet effet, présenta des difficultés d'un tout autre genre. Pour obvier à la flexion du tuyau, il fallut recourir à des couronnes en bois cerclées en fer, comme pour les tonneaux. J'ai encore placé une lunette méri-

dienne dans le premier vertical, et fait exécuter ma lunette réciproque, qui a bien répondu à mon attente, et se règle même encore plus facilement que je ne comptais. »

A cette occasion, et sur la proposition de **M. Arago**, l'Académie charge une Commission, composée de MM. Arago, Laugier et Mauvais, de s'occuper des moyens de publier complétement ces cartes, dont le spécimen, adressé par *M. Valz*, ne forme que $\frac{1}{48}$.

ASTRONOMIE. — *Nouvelle observation de la comète découverte le 26 août* 1852. (Lettre du P. **Secchi** à *M. Arago*.)

« Je me hâte de vous communiquer une autre observation de la comète découverte le 26 courant, que nous avons faite ce matin, car hier le brouillard nous en empêcha.

» Elle a été comparée avec une étoile de 8-9e grandeur qui, par plusieurs comparaisons faites avec la 79 des Gémeaux 2556 (B. A. C.), se trouve être identique avec l'étoile de Bessel indiquée comme il suit (sans aucune correction) :

Zone 279 (8e grandeur) $\text{Æ}\,\star = 7^m\,38^m\,21^s,91$; $\delta\,\star = +21^\circ\,13'\,46'',7$,

et nous avons trouvé

	Temps moyen de Rome.		
1852. 27 août.	$15^h\,46^m\,11^s$	$\text{Æ}\,*\bullet = \text{Æ}\,\star + 13^s,36$,	$\delta\,*\bullet = \delta\,\star - 9'\,39'',15$.

Elle était plus belle qu'hier. mais bien faible et pas visible dans le chercheur ordinaire : la Lune, je crains, nous l'enlèvera bientôt.

» *P. S.* Comme cette Lettre n'est pas arrivée à temps au bureau de poste, je profiterai de ce retard pour vous transmettre la dernière observation faite hier matin.

» La comète a été comparée avec une étoile (c) de 9e grandeur, qui, de deux comparaisons faites au micromètre angulaire avec l'étoile 85 des Gémeaux 2632 (B. A. C.), a pour coordonnées approchées les suivantes :

$\text{Æ}\,(c) = \text{Æ}\,2632\,(\text{B. A. C.}) - 1^m\,28^s,7$; $\delta\,(c) = \delta\,2632\,(\text{B. A. C.}) + 17'\,31''$.

La position relative de la comète comparée à l'étoile (c) prise avec beaucoup de soin était la suivante :

	Temps moyen de Rome.		
1852. 28 août.	$16^h\,15^m\,35''$	$\text{Æ}\,*\bullet = \text{Æ}\,(c) + 13^s,26$;	$\delta\,*\bullet = \delta\,(c) + 96'',4$.

La forte lumière du crépuscule nous a empêché de déterminer mieux la

position de l'étoile (c), qui peut-être est en erreur de quelques secondes; mais la position donnée sera toujours suffisante pour la reconnaître sans difficulté. »

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Liaison entre les taches du Soleil et les variations en déclinaison de l'aiguille aimantée.* (Lettre de **M. Wolf**, directeur de l'observatoire de Berne, à *M. Arago*. Berne, 2 août 1851.)

« Je viens de faire une découverte qui me paraît assez intéressante pour en faire l'objet d'une communication à l'Académie des Sciences. J'ai étudié comparativement, dans ces derniers temps, d'une part, les nombres annuels que M. Schwabe, à Dessau, a obtenus pour les taches du Soleil; et, d'autre part, les moyennes annuelles que M. Lamont, à Munich, a trouvées pour les variations des aiguilles aimantées en déclinaison. Le résultat de cette comparaison est celui-ci : *Les nombres des taches et les variations moyennes en déclinaison sont soumis, non-seulement à la même période de* $10\frac{1}{3}$ *ans, mais ces périodes correspondent jusqu'au moindre détail, de manière que les nombres des taches arrivent à leur maximum à la même époque que les variations.* Il en résulte évidemment que la dernière cause de ces deux changements sur le Soleil et sur la Terre doit être la même, et je crois qu'il y aura une base pour la solution de plusieurs problèmes importants qu'on n'a pas osé toucher jusqu'à présent. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur la question de priorité concernant l'application de la réflexion totale aux appareils d'éclairage des phares.* (Lettre de **M. Léonor Fresnel** à M. *Arago*, datée d'Aix, en Savoie, le 31 août 1852.)

« Vous vous rappellerez peut-être que, dans une entrevue que j'eus l'honneur d'avoir avec vous il y a quelques mois, vous me parlâtes incidemment d'une publication récente tendant à établir que, si l'application de la réflexion totale aux appareils d'éclairage des phares n'était pas d'invention anglaise, elle avait du moins reçu en Angleterre des développements tout nouveaux, qui nous plaçaient à cet égard dans une situation de notable infériorité.

» Je pensai d'abord que cette étrange prétention ne devait reposer que sur l'idée émise par M. Thomas Stevenson (frère du directeur des phares d'Écosse) de substituer aux miroirs à courbure sphérique (que nous plaçons du côté de terre, dans les phares non isolés en mer), des miroirs catadioptriques. Ces nouveaux appareils accessoires auraient été formés d'anneaux

concentriques de verre, à section triangulaire isocèle, de manière à ce que les rayons incidents émanés du foyer y fussent renvoyés après deux réflexions totales.

» Cette combinaison, tout ingénieuse qu'elle pût paraître, donnait lieu cependant à une grave objection : c'est que les deux réflexions totales devaient s'opérer si près de la limite, que la plupart des rayons émanés du corps éclairant seraient transmis au lieu d'être réfléchis.

» Mais une brochure, intitulée *Holophotal system of illuminating lighthouses*, et accompagnée d'une Lettre de M. Thomas Stevenson, du 14 juillet dernier, est venue m'apprendre qu'il réclamait la priorité pour l'idée d'engendrer des anneaux catadioptriques, applicables aux appareils d'éclairage, par la révolution du profil ordinaire autour de l'axe horizontal passant par le foyer.

» Il m'a été facile de prouver en deux mots, que cette singulière revendication n'était pas soutenable.

» Les petits appareils catadioptriques exécutés en 1825 et en 1826, par M. Tabouret, sur les dessins et sous la direction d'Augustin Fresnel, comprenaient en effet des anneaux à réflexion totale résultant, les uns de la révolution du profil générateur autour de son axe vertical, et les autres de la révolution du même profil autour de l'axe horizontal répondant au foyer.

» Le premier mode de génération donne le système ordinaire d'anneaux horizontaux distribuant uniformément, dans l'espace angulaire qu'ils embrassent, les rayons émanés du foyer;

» Par le second mode on obtient un système d'anneaux verticaux rassemblant et projetant en faisceau horizontal les rayons incidents.

» J'ai cru devoir faire observer de plus à M. Th. Stevenson, qu'une fois le profil générateur imaginé, l'application nouvelle, qui pouvait être faite de cet élément à l'un ou à l'autre des deux modes de génération que comportent également les pièces catoptriques, dioptriques et catadioptriques des appareils d'éclairage, ne constituait pas, à proprement parler, une nouvelle invention.

» Depuis longtemps nous avons appliqué sur une grande échelle les anneaux horizontaux à réflexion totale. Quant à l'exécution des anneaux verticaux, elle n'exigeait pas moins que tous les moyens que présentent maintenant, pour la fabrication des appareils lenticulaires, les vastes ateliers de M. Henri Lepaute, et de M. Soter, successeur de la maison Soleil et Létourneau. Il s'agissait en effet de travailler au tour, des anneaux de verre ayant jusqu'à 3 mètres de diamètre.

» J'ai admiré, il y a deux mois, dans les ateliers de M. Henri Lepaute, un magnifique appareil de premier ordre, à coupole catadioptrique tournante, que M. l'ingénieur en chef Reynaud a fait exécuter pour le renouvellement du phare catoptrique à éclipses du cap de l'Ailly, près Dieppe. Cet appareil reproduit les apparences de celui de Cordouan, avec la supériorité d'effet utile résultant d'une judicieuse combinaison des éléments imaginés par mon frère, et du progrès considérable de la fabrication. Ainsi, 1° le tambour prismatique des huit panneaux lenticulaires plan-convexes a 1 mètre de hauteur au lieu de 76 centimètres, et l'intensité des éclats se trouve augmentée de plus d'un tiers; 2° les éclats accessoires, qui précèdent immédiatement les éclats principaux et en augmentent la durée, sont produits par les fuseaux de la coupole catadioptrique qui remplacent, avec grand avantage, les anciennes lentilles additionnelles surmontées de miroirs plans; 3° le feu fixe accessoire provenant des rayons lumineux recueillis au-dessous du système mobile, est projeté par six anneaux catadioptriques horizontaux d'un effet supérieur de moitié à celui des zones polygonales de miroirs concaves.

» Vous savez, monsieur, que la presque totalité des trois cents (?) et quelques appareils lenticulaires (de 30 centimètres à 2 mètres de diamètre), aujourd'hui établis, depuis la Norwége jusqu'aux Philippines, provient de nos ateliers parisiens. Un petit nombre sont sortis de la belle manufacture de glaces de M. Cookson, à Newcastle, et l'on a vu figurer à l'exposition universelle de Londres un phare catadioptrique de premier ordre exécuté, dans les ateliers de MM. Chance à Birmingham, par deux artistes français, M. Bontemps, ancien directeur des verreries de Choisy-le-Roi, et M. Tabouret, conducteur des ponts et chaussées, longtemps attaché au service central des phares.

» La teinte verte très-prononcée du verre de Birmingham contrastait d'une manière frappante avec la blancheur relative du verre de Saint-Gobin composant l'appareil exposé par M. Létourneau. M. Bontemps s'est, en conséquence, livré à la recherche des moyens de fabriquer un crown-glass d'une plus belle eau. Il paraît qu'il y est parvenu; mais la nouvelle matière, présentant une réfraction une peu différente de celle du verre de Saint-Gobin, ne pouvait être taillée d'après les mêmes patrons. Il ne s'agissait toutefois, après avoir déterminé avec toute la précision requise le nouvel indice de réfraction, que de le substituer à celui du verre de Saint-Gobin, dans les formules calculées par mon frère pour les appareils dioptriques, et par moi-même pour les anneaux à réflexion totale.

» A raison de l'absence de M. Reynaud, M. Bontemps vient de m'écrire pour me prier de l'aider à résoudre cette difficulté. Je n'ai pu que le renvoyer aux publications de M. Alan-Stevenson où les formules dont il s'agit se trouvent reproduites. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Etoiles filantes dans la nuit du 9 au 10 août.* (Lettre de **M. E. de Jonquières**, lieutenant de vaisseau, à *M. Arago*, écrite du vaisseau *la Ville de Paris*, le 10 août 1852, en mer, dans l'est de la Sardaigne.)

« J'ai l'honneur de vous adresser le résultat des observations que j'ai eu l'occasion de faire sur les étoiles filantes, pendant la nuit du 9 au 10 août.

» L'escadre d'évolutions se trouvait hier sur la rade de Cagliari, et elle a mis sous voiles sur les 11 heures du soir. Temps superbe et très-sec; belle brise de nord-nord-ouest; ciel clair; étoiles brillantes et scintillantes; la Lune sur l'horizon à partir de minuit et demi.

» Les apparitions d'étoiles filantes ont été très-nombreuses depuis le commencement de la nuit; ce phénomène m'a été signalé à minuit, au moment où je prenais le quart. Il était si remarquable, qu'il a fortement attiré mon attention jusqu'à 4 heures du matin; mes fonctions me permettaient d'ailleurs de me livrer avec quelque suite à cette intéressante observation. En voici le résultat.

» Le nombre moyen des apparitions a été approximativement de soixante-dix par heure. Grâce à la pureté de l'atmosphère, la trace de chaque fusée était assez persistante et permettait de bien juger la direction. Cette direction était très-variable; mais, pour chaque étoile filante, elle convergeait très-exactement au même point du ciel, ou, pour parler plus exactement, elle divergeait du même point. Ce point était situé entre (35 Hév.) de Cassiopée et 33 α de Persée, mais plus près de la première que de la dernière de ces deux étoiles. Je ne crois pas me tromper de plus de deux ou trois degrés en lui assignant la position suivante, savoir : ascension droite, $2^h 20^m$; déclinaison boréale, 60 degrés. Cette fixation résulte d'un grand nombre d'observations toutes concordantes, bien que les unes résultassent d'apparitions voisines du point de divergence (c'étaient en général les plus courtes et les moins vives), et les autres de traces aperçues dans une partie du ciel plus voisine de l'horizon.

» Ces faits, dont je garantis l'exactitude, me semblent être une confir-

mation des théories nouvellement émises sur ce sujet, et j'ai pensé qu'ils seraient pour vous de quelque intérêt.

» *P. S.* Le 10 au soir, quelques étoiles filantes, mais peu nombreuses, se sont montrées au commencement de cette nuit. Mais le temps n'a pas tardé à se couvrir et à rendre les observations impossibles. Celles que j'ai vues divergeaient exactement du même point qu'hier. Une telle coïncidence est bien remarquable, et je ne doute pas qu'on n'en tire une conséquence importante, en ayant égard (ce que je n'ai pas les moyens de faire) aux directions combinées du mouvement propre du système solaire et du mouvement de translation de la Terre autour du Soleil. »

A l'occasion de l'intéressante communication de M. Jonquières, **M. Arago** fait remarquer que les météorologistes allemands essayèrent jadis de déterminer par les observations simultanées faites dans différentes villes les hauteurs verticales des étoiles filantes. Il pense qu'à une époque où ce phénomène fixe l'attention de tant de personnes, on pourrait reprendre avec avantage ces mêmes recherches, qui conduiraient certainement à d'importants résultats.

L'Académie, prenant en considération la remarque de M. Arago, décide qu'une Commission rédigera à ce sujet un programme qui sera ensuite envoyé à divers observateurs. Cette Commission, nommée séance tenante, est composée de MM. Arago, Mathieu, Mauvais.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies à bord des navires.* (Lettre de **M. Dujardin**, de Lille, à *M. Arago*, à l'occasion du désastre du *Henry-Clay*.)

« Il y a quelque temps, on s'en souvient, un bateau à vapeur anglais, *l'Amazone*, prit feu en mer, et un nombre considérable de personnes périrent victimes de ce sinistre. Les journaux donnent aujourd'hui les détails d'un incendie qui a éclaté à bord d'un vaisseau à vapeur américain, *le Henry-Clay*, et où plus de cent personnes ont de même péri dans les flammes.

» M. l'ingénieur Fourneyron a démontré dans le temps qu'il aurait été facile d'éteindre l'incendie de *l'Amazone* au moyen de la vapeur de ses chaudières. N'est-on pas fondé à penser qu'on aurait pu se rendre maître, par le même procédé, de l'incendie du paquebot américain *le Henry-Clay*? Et, s'il vient à être prouvé qu'il eût pu en être ainsi, ne devra-t-on pas se demander comment il se fait que l'idée d'employer la vapeur pour éteindre

les incendies, idée que j'ai proposée en 1837, et qui, par conséquent, devrait être connue depuis longtemps de toutes les personnes qui se servent d'appareils à vapeur, soit encore aussi peu vulgarisée? Ce fait est vraiment inexplicable. »

M. le Maire de la ville de Reims prie l'Académie de vouloir bien comprendre la bibliothèque de cette ville dans le nombre des établissements auxquels elle accorde ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Gaietta adresse, de Bourges, deux Notes, dont l'une, sur un projet de défense militaire de la France, ne paraît pas du ressort de l'Académie, et dont l'autre concerne le rôle que, suivant l'auteur, jouerait l'électricité dans certains phénomènes astronomiques.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 septembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852; n° 10; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXVI; septembre 1852; in-8°.

Tableau général du commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances étrangères, pendant l'année 1851. Paris, 1852; 1 vol. in-4°.

Annales de l'Institut agronomique. Recueil de Notices, d'observations et de recherches sur l'enseignement et la culture à l'Institut agronomique; 1re année: 1re et 2e livraisons. Paris, juin et août 1852; in-4°.

Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France; par M. l'abbé D. DUPUY; sixième fascicule; in-4°.

Le cheval dompté et dressé par lui-même, ou Théorie de la bride à mors régulateur combinée d'après une découverte physiologique; par M. CAS. NOEL. Paris, 1852; broch. in-8°.

Nouvelle méthode provisoire, approuvée par le Ministre de la Guerre, pour dresser les jeunes chevaux, d'après les principes de M. BAUCHER; broch. in-32.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVII; n° 23; 15 septembre 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome IV; n° 19; juillet 1852; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 2e série; 4e trimestre 1851; in-8°.

Bulletin de la Société de Médecine de Poitiers; 2e série; n° 19; mai 1852; in-8°.

Travaux de l'Académie de Reims; année 1852-1853; n° 2; 1er trimestre 1852; in-8°.

Académie de Reims. Séance publique du 1er *juillet* 1852. *Programme des concours ouverts pour* 1853, 1854, 1855, 1856 *et* 1857; une feuille in-8°.

Recueil des travaux de la Société médicale du département d'Indre-et-Loire; 2e série; 2e semestre 1851; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 20; 12 septembre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 5; 5 septembre 1852; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VIII; juin 1852; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; 3e série; tome XXII; septembre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 5; 10 septembre 1852; in-8°.

Flora batava; 169e livraison; in-4°.

Sul sanitario... *Du congrès sanitaire international ouvert à Paris, le* 23 *juillet* 1851; *par* M. A. CAPPELLO. Rome, 1852; 1 vol. in-8°.

Lezioni... *Leçons de minéralogie adaptées spécialement aux études de l'architecte constructeur et de l'ingénieur des ponts et chaussées; par* M. G. TENORE. Naples, 1851-52; 1 vol. in-8°.

Memorie... *Mémoires de physique; par* M. F. ZANTEDESCHI. Padoue, 1852; in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire Radcliffe, à Oxford, en* 1850; *par* M. M.-J. JOHNSON; vol. XI. Oxford, 1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 47; vol. II; n° 23; 25 août 1852.

Sitzungsberichte... *Comptes rendus des séances de l'Académie impériale de Vienne, classe des Sciences physiques et mathématiques, année* 1851; tome VII; fascicules 3, 4 et 5. Vienne, 1851; in-8°. — Année 1852; tome VIII; fascicules 1, 2 et 3. Vienne, 1852; in-8°.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Vienne, classe des Sciences physiques et mathématiques;* tome III; livraisons 1 et 3; in-fol.

Berichte... *Rapport sur les travaux de la Société royale des Sciences de Saxe, séant à Leipzig, classe des Sciences physiques et mathématiques;* 1851; fascicule 2; in-8°.

Zusätze... *Addition au problème florentin; par* M. W. DROBISCH. Leipzig, 1852; broch. in-4°. (Extrait des *Mémoires de la Société royale des Sciences de Saxe.*)

Neue... *Nouvelles expériences faites avec la balance de torsion; par* M. F. REICH. Leipzig, 1852; broch. in-4°. (Extrait des *mêmes Mémoires.*)

Elektrodynamische... *Déterminations électro-dynamiques des masses, et en particulier du diamagnétisme; par* M. W. WEBER. Leipzig, 1852; broch. in-4°. (Extrait des *mêmes Mémoires.*)

Tafeln... *Tables de comparaison et de réduction des hauteurs barométriques indiquées suivant divers systèmes de graduation; calculées par* MM. J.-J. POHL *et* J. SCHABUS; broch. in-8°.

Tafeln... *Tables de réduction des hauteurs barométriques marquées en millimètres, à la température normale de zéro du thermomètre de Celsius; calculées par* les mêmes; broch. in-8°.

Kalender... *Calendrier de la flore de l'horizon de Prague, dressé sur des observations de végétations faites durant dix ans; par* M. K. FRITSCH. Prague, 1852; broch. in-8°.

Oversigt... *Rapports sur les travaux de l'Académie royale des Sciences de Danemark, pendant les années* 1849, 1850 *et* 1851; *par* MM. ŒRSTED *et* FORCHHAMMER. Copenhague; 3 vol. in-8°.

Det kongelige... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Danemark;*

5e série, *classe des Sciences physiques et mathematiques;* cinquième série; tome II. Copenhague, 1851; broch. in-4°.

Quæstiones, quæ in a. 1852 *proponuntur a Societate Regia Danica scientiarum cum præmissi promisso;* ¼ de feuille in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 822.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 20; 12 septembre 1852.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 11; 11 septembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 37; 11 septembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 106 à 108; 7, 9 et 11 septembre 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 36; 9 septembre 1852.

La Lumière; 2e année; n° 38; 11 septembre 1852.

Réforme agricole; n° 47; juillet 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 SEPTEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. PHOTOMÉTRIE CHROMATIQUE. — *Note sur une propriété photométrique des plaques daguerriennes; par* **M. Pouillet.**

« En m'occupant de photographie, j'ai été conduit à remarquer, dans les images que l'on obtient sur plaqué d'argent, une propriété curieuse, qui a sans doute frappé la plupart des observateurs; mais il n'est pas venu à ma connaissance que l'on ait essayé d'en tirer parti pour l'appliquer à des recherches de photométrie. Il me paraît cependant que la propriété dont il s'agit donne un moyen de comparer le pouvoir éclairant des diverses couleurs; de trouver, par exemple, si une étoffe rouge renvoie plus ou moins de lumière qu'une étoffe bleue, ou d'une autre couleur quelconque, lorsqu'elles sont l'une et l'autre éclairées ou par la lumière du ciel ou par d'autres lumières diversement colorées; et même de déterminer, avec une certaine approximation, les quantités relatives de ces lumières différentes mesurées par leur action sur l'organe de la vue.

» C'est le principe sur lequel reposent ces comparaisons que je vais essayer de faire comprendre en peu de mots.

» On sait que les images daguerriennes sont miroitantes; que les noirs les plus noirs y sont produits par les portions dans lesquelles la plaque a conservé sensiblement tout l'éclat de son poli primitif; que les blancs les

plus blancs y sont produits par les parties dans lesquelles la plaque a pris une surface mate plus ou moins prononcée.

» Il importe de remarquer que, dans les images les plus miroitantes, les blancs les plus blancs conservent encore la propriété de réfléchir spéculairement une proportion très-considérable de la lumière incidente; le mat n'est en quelque sorte, sur le miroir, qu'une tache légère, d'une très-petite épaisseur, que la lumière traverse en grande partie pour aller subir sur le miroir la réflexion régulière; aussi les objets un peu éclairés sont-ils vus par réflexion sur ces blancs avec leur forme très-correcte et avec leur couleur légèrement voilée de blanc. Sur les images les moins miroitantes, la couche qui forme le mat n'est pas tellement épaisse, qu'il n'y ait encore sur les blancs les plus intenses une réflexion régulière très-sensible; on y voit les objets comme sur un miroir fortement taché; les contours restent, mais les traits délicats ont disparu, et la couleur semble enveloppée d'un voile blanc plus épais.

» De quelque manière qu'une image daguerrienne plane soit disposée par rapport au jour, on peut toujours considérer chacun de ses points comme étant le centre d'un hémisphère, et comme recevant des objets environnants un pinceau lumineux, suivant chacun des rayons de cette surface hémisphérique. Ainsi, en supposant la plaque verticale sur le mur, et à contre-jour, entre deux fenêtres d'un appartement, elle reçoit des pinceaux lumineux de tous les points de l'intérieur, excepté de la face sur laquelle elle repose; et l'on ne pourrait pas mettre une feuille de papier noir sur le parquet, sur le plafond, ou contre l'une des trois faces latérales de l'appartement, sans que l'image se trouve moins éclairée qu'elle n'était auparavant; seulement, la feuille de papier noir, dans un grand appartement, n'étant qu'une très-petite portion de l'hémisphère éclairant, son effet sera peu sensible.

» Il est facile de voir que cette lumière incidente se partage très-diversement, suivant qu'elle tombe sur des noirs, sur des blancs, ou sur des points d'un ton intermédiaire. Toute la lumière émise par l'hémisphère éclairant qui vient tomber sur un noir s'y réfléchit spéculairement; le poli étant très-parfait, il n'y a pas de diffusion possible; mais lorsqu'elle tombe sur le blanc le plus blanc, il y a, par exemple, un quart seulement de cette lumière qui est réfléchi spéculairement, et trois quarts qui se trouvent diffusés dans toutes les directions (du moins si l'on néglige la petite proportion qui se trouve absorbée). C'est cette lumière diffusée qui fait voir les blancs de l'image et qui les fait ressortir avec plus ou moins d'éclat.

» Supposons maintenant que l'on s'avance pour regarder cette image un peu obliquement, afin de ne pas se voir soi-même comme dans une glace, et qu'on se mette bien à la distance de la vision distincte, en tenant l'œil immobile dans cette position ; alors l'œil reçoit trois espèces de lumière :

» 1°. Sur les noirs, il voit par réflexion spéculaire les points de l'appartement qui correspondent à sa position ;

» 2°. Sur les blancs, il voit par réflexion spéculaire plus ou moins voilée, les points de l'appartement qui correspondent aussi à sa position ;

» 3°. Enfin, il voit les blancs par la lumière diffusée de l'ensemble de l'hémisphère éclairant.

» Quelle sera la résultante définitive de ces diverses lumières qui concourent ici au phénomène de la vision? C'est ce que personne n'ignore ; il suffit d'avoir regardé une image daguerrienne pour savoir qu'elle sera vue *positive* très-vive et très-bien modelée, si les points de l'appartement sur lesquels elle se projette sont noirs ou d'une couleur foncée ; qu'au contraire, s'ils sont blancs ou très-lumineux, l'image sera vue *négative*, les noirs paraissant vivement éclairés et les blancs se montrant seulement comme des taches sur un miroir.

» Que l'on mette donc tour à tour une demi-feuille de papier noir et une demi-feuille de papier blanc sur le point de l'appartement qui est vu par réflexion directe, et l'on aura tour à tour une image positive dont les noirs seront très-noirs et les blancs très-blancs ; puis une image négative dont les noirs auront le blanc vif du papier vu par réflexion, tandis que les blancs seront, au contraire, semblables à des ombres plus ou moins foncées.

» L'explication de ce phénomène se présente d'elle-même : dans le second cas, les blancs ne sont pas moins blancs que dans le premier, car l'hémisphère éclairant qui fait voir les blancs n'a pas été sensiblement modifié par la présence successive des deux demi-feuilles de papier ; mais ils ne paraissent plus que comme des ombres à côté du blanc beaucoup plus vif du papier qui est vu sur les noirs, par réflexion directe. L'image devient donc négative quand la quantité de lumière réfléchie spéculairement sur les noirs fait sur l'œil une impression plus vive que la lumière renvoyée par les blancs.

» De là cette conséquence : que l'image daguerrienne doit avoir un point d'*équilibre*, c'est-à-dire un point d'*invisibilité* complète ; et que l'équilibre a lieu lorsque la lumière réfléchie spéculairement sur les noirs fait sur l'œil la même impression que la lumière qu'il reçoit des blancs.

C'est là la propriété dont je parlais en commençant, qui a dû être remarquée et qui me semble propre à faire des comparaisons de photométrie chromatique.

» Indiquons d'abord comment cette propriété peut être mise en évidence.

» Supposons que l'on ait des étoffes ou des papiers d'un gris nuancé entre le noir et le blanc, d'une grandeur convenable à raison de la distance à laquelle on les regarde, par exemple des carrés de 3 ou 4 décimètres de côté, si on les regarde à la distance de 3 ou 4 mètres ; on pourra choisir un ton assez clair ou assez foncé, pour que, mis à la place du papier blanc ou du papier noir dont nous parlions tout à l'heure, l'image soit complétement invisible lorsqu'on la regarde de manière à voir ce gris par réflexion directe. Elle est alors effacée à tel point, que l'on ne distingue plus rien des traits qui la caractérisent ; les noirs et les blancs sont confondus, c'est une teinte uniforme ; la plaque a un aspect intermédiaire entre le mat et le poli, mais l'image a disparu, il n'en reste pas trace. Les circonstances restant les mêmes, si l'on substitue au gris de l'équilibre un gris plus clair, à l'instant l'image devient négative ; pour un gris plus foncé, elle devient positive ; en un mot, il y a là un équilibre qui n'a rien d'incertain : une très-faible lumière, ajoutée d'un côté ou de l'autre, suffit pour le déranger et pour faire paraître le positif ou le négatif, suivant qu'elle s'ajoute à la lumière diffusée ou à la lumière réfléchie.

» Désignons par φ l'intensité de la lumière diffusée résultant de l'hémisphère éclairant, par ρ l'intensité de la lumière réfléchie spéculairement sur les noirs, par $\frac{\rho}{m}$ l'intensité de la lumière réfléchie spéculairement sur les blancs ; la condition d'équilibre sera exprimée par la relation

$$\varphi + \frac{\rho}{m} = \rho.$$

» Voici maintenant le passage de la lumière blanche à la lumière colorée. Lorsqu'on substitue une couleur quelconque au gris, qui tout à l'heure faisait l'équilibre, on peut toujours la choisir d'un ton convenable pour qu'elle produise elle-même un équilibre bien caractérisé, tout aussi sensible que le précédent, et passant, comme lui, du positif au négatif, pour une très-faible lumière ajoutée ou retranchée dans un sens ou dans l'autre. Supposons que ce soit une étoffe rouge ; alors la lumière diffusée est la même en intensité et en coloration, elle reste représentée par φ ; soit ρ' la quantité de lumière rouge réfléchie spéculairement sur les noirs, la pro-

portion réfléchie spéculairement sur les blancs sera $\frac{\rho'}{m'}$, et l'on aura, cette fois,

$$\varphi + \frac{\rho'}{m'} = \rho';$$

d'où

$$\rho\left(1 - \frac{1}{m}\right) = \rho'\left(1 - \frac{1}{m'}\right).$$

Bien que les blancs soient d'un blanc assez pur lorsqu'ils sont éclairés par la lumière du jour, il n'est pas certain que l'on doive avoir rigoureusement $m = m'$; cependant, dans les essais que j'ai pu faire, il m'a paru que, pour une première approximation, on pouvait prendre $m = m'$; d'où il résulte $\rho = \rho'$; c'est-à-dire que le gris et le rouge dont il s'agit renvoient la même quantité de lumière ou sont doués du même pouvoir éclairant.

» L'expérience est encore plus frappante lorsqu'on place à côté l'une de l'autre, dans un point où elles sont également éclairées, les deux surfaces de couleur différente dont on veut faire la comparaison; il suffit alors d'un très-petit déplacement de l'œil pour les voir tour à tour, sur les mêmes points de l'image daguerrienne. Si l'une donne, par exemple, une image positive, et l'autre une image négative, celle-ci est celle qui renvoie le plus de lumière, ou qui a le pouvoir éclairant le plus considérable; si elles donnent l'une et l'autre des images positives, il faut les éclairer davantage, les deux ensemble également, ou diminuer la lumière générale de l'hémisphère éclairant pour amener l'une d'elles à passer au négatif: celle qui se transforme ainsi la première est celle qui est douée du plus grand pouvoir éclairant; si, enfin, elles donnent l'une et l'autre des images négatives, il faut les éclairer moins, ce qui est toujours facile, ou, ce qui est encore plus simple, augmenter la lumière de l'hémisphère éclairant, soit en renvoyant sur la plaque la lumière du jour avec un réflecteur, soit en approchant à une distance convenable, et à peu près perpendiculairement, une bougie ou une lampe, jusqu'à ce que l'image correspondant à l'une des couleurs devienne positive : la couleur dont l'image se transforme ainsi la première est celle qui possède le moindre pouvoir éclairant.

» On peut ainsi, dans tous les cas, pour deux couleurs données, et éclairées de la même manière, reconnaître celle des deux qui donne à l'œil l'impression relative la plus forte. Les divers échantillons que j'ai soumis à cette épreuve donnent des résultats qui semblent d'abord très-extraordinaires : ainsi, le rouge le plus éclatant d'une étoffe de laine ou de coton a

un pouvoir éclairant un peu moindre qu'un bleu très-foncé, qui a lui-même un pouvoir éclairant un peu moindre qu'un gris qui n'est, en quelque sorte, qu'un noir un peu clair. En jugeant ces couleurs à la première vue, on n'hésiterait pas à les classer dans un ordre précisément inverse.

» Il est bon de rappeler que, pour chaque couleur, le point d'équilibre ou d'invisibilité de l'image daguerrienne s'obtient surtout à la faveur de la proportion de lumière colorée, spéculairement réfléchie par les blancs, qui vient se mêler à la lumière blanche générale de l'hémisphère éclairant; de telle sorte que l'équilibre s'établit, en définitive, entre une couleur plus foncée, mais plus éclairée, et la même couleur plus claire, plus lavée de blanc, et moins éclairée, à peu près comme l'égalité d'impression s'établit entre un gris vivement éclairé et un blanc plus ou moins rejeté dans l'ombre.

» C'est pourquoi il faut choisir pour ces expériences des plaques dont les blancs ne soient pas trop fortement accusés; celles qui sont trop mates ne réfléchissent alors spéculairement qu'une très-faible proportion de la lumière incidente, et l'équilibre ne s'obtient pas avec la même précision; mais il y a pour cela une assez grande latitude, et je n'ai pas aperçu de différence sensible en prenant pour point de repère sur la même plaque, tantôt des blancs très-légers, tantôt des blancs plus fortement prononcés, pourvu qu'ils ne soient pas d'un mat presque complet.

» Il pourra sans doute arriver que l'ordre des pouvoirs éclairants des diverses couleurs ne soit pas le même pour toutes les vues, et qu'il change aussi avec l'intensité de l'éclairage; mais je suis porté à croire que les différences ne seront pas très-grandes; du moins je n'ai rien remarqué de très-frappant, en passant de la vive lumière du jour à celle d'un temps très-sombre, et, en consultant diverses personnes, les différences dans leurs jugements sont restées comprises dans des limites très-restreintes.

» Le même principe conduit à une solution plus complète de la question; dans ce que nous venons de dire, il s'agit seulement de reconnaître si une couleur a un pouvoir éclairant plus grand ou plus petit qu'une autre couleur, mais, par une méthode un peu différente, on peut déterminer le rapport des pouvoirs éclairants. Cette méthode consiste à ne laisser venir à l'image daguerrienne qu'une lumière d'une intensité connue, toujours assez grande pour que l'on puisse par comparaison négliger la lumière diffusée qui résulte des échantillons soumis à l'épreuve. Il suffit donc de couvrir la plaque d'un papier noir, à l'exception du petit espace de 1 à

2 centimètres réservé pour l'expérience; de la disposer verticalement sur une des parois d'une chambre noire carrée, de 3 à 4 décimètres de côté, sur 1 à 2 décimètres de hauteur; de percer la paroi opposée de trois ouvertures : l'une au milieu pour éclairer la plaque presque perpendiculairement avec une lampe carcel, dont on varie la distance pour avoir des intensités variables ayant un rapport connu; les deux autres, placées à égale distance de celle-là, servent à donner passage, la première aux faisceaux incidents qui viennent des échantillons, la seconde aux faisceaux qui ont subi la réflexion directe ainsi qu'aux faisceaux diffusés qui doivent faire ressortir les blancs : c'est sur cette dernière ouverture qu'on applique l'œil pour faire l'observation. Il n'y a ici aucun inconvénient à donner à la plaque un petit mouvement autour d'un axe horizontal pour amener successivement au point de vue les deux échantillons disposés verticalement, l'un au-dessus de l'autre à 3 ou 4 mètres de distance; au reste, rien ne s'oppose à ce qu'on les mette plus près, pourvu que l'on ait pris les précautions convenables pour que les déplacements de la lampe ne modifient pas la lumière naturelle du jour qui les éclaire. Au moyen de cette disposition, toute l'expérience se réduit à donner successivement à la lampe les deux positions convenables pour que les deux échantillons soient tour à tour mis en équilibre.

» On voit, d'après ce qui précède, qu'en opérant ainsi, les pouvoirs éclairants des échantillons seront en raison inverse des carrés des distances de la lampe.

» Un autre travail dont je m'occupe en ce moment et que je n'ai pu interrompre que quelques instants, ne m'a pas permis de faire autre chose que des essais avec un appareil mal établi; cependant les expériences répétées à plusieurs reprises avec des lumières d'intensité très-différente, m'ont donné des résultats assez concordants pour que cette méthode me semble propre à résoudre plusieurs questions importantes de photométrie chromatique. J'espère que je pourrai un peu plus tard reprendre ces recherches, avec des appareils moins imparfaits, et dans un local mieux approprié à ce genre d'expériences. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la résine de jalap et sur l'éther succinique perchloré; par* **M. Aug. Laurent.**

« Dans le dernier Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai mis en doute l'exactitude des formules qu'on attribue à la rhodéorétine et aux produits de ses métamorphoses. M. Mayer vient de publier

sur ce sujet un Mémoire dans lequel il est démontré que mes soupçons étaient parfaitement fondés; mais M. Mayer donne de nouvelles formules qui sont aussi inacceptables que les anciennes.

» Voici le résumé de ses recherches :

» La rhodéorétine séchée à 100 degrés renfermerait. . . . $C^{72}H^{122}O^{37}$.

» La rhodéorétine fondue à 150 degrés renfermerait. . . $C^{72}H^{120}O^{36}$.

» L'acide rhodéorétinique, produit de l'action des alcalis sur le corps précédent. $C^{72}H^{128}O^{40}$.

» L'acide rhodéorétinolique, produit de l'action des acides sur les corps précédents. . . . . $C^{36}H^{68}O^{10}$.

» La transformation de la rhodéorétine en acide rhodéorétinolique et en sucre, se ferait d'après l'équation suivante :

$$\underset{\text{rhod.}}{C^{72}H^{120}O^{36}} + 10H^2O = \underset{\text{acide rhod.}}{C^{36}H^{68}O^{10}} + \underset{\text{sucre}}{3C^{12}H^{24}O^{12}},$$

et celle de l'acide rhodéorétinolique en acide ipomique ou sébacique et en acide oxalique, d'après celle-ci :

$$C^{36}H^{68}O^{10} + 6N^2O^6H^2 = 3\underset{\text{acide ipomiq.}}{(C^{10}H^{18}O^4)} + 3C^2H^2O^4 + 6N^2O^2 + 10H^2O.$$

De semblables réactions sont peu probables.

» Divisons les formules précédentes par 3 en négligeant les fractions, alors nous aurons :

rhodéorétine à 150 degrés. . . . . . . $C^{24}H^{40}O^{12}$,
acide rhodéorétinique. . . . . $C^{24}H^{42}O^{13}$,
acide rhodéorétinolique. . . . . $C^{12}H^{22}O^{3}$.

Les réactions deviennent

$$C^{24}H^{40}O^{12} + 2H^2O = C^{12}H^{24}O^{12} + C^{12}H^{22}O^3,$$
$$C^{12}H^{22}O^3 + O = C^{12}H^{22}O^4$$
$$- C^2H^4,$$ qui se change en acide oxalique;

il reste. . . . . $C^{10}H^{18}O^4$ acide ipomique ou sébaciq.

» L'acide rhodéorétinolique appartient évidemment à ce que j'ai nommé autrefois la série des acides gras, série qui commence à l'acide formique pour monter jusqu'aux acides stéarique et mélissique.

» J'ai fait voir que tous ces acides dérivent des carbures d'hydrogène nCH^2, et qu'ils rentrent dans une des quatre formules suivantes :

$nCH^2 + O^2$ monob., $nCH^2 + O^3 - H^2$ monob.,
$nCH^2 + O^3$ bibas., $nCH^2 + O^4 - H^2$ bibas.

L'acide rhodéorétinolique se rapporte à la formule $n\,CH^2 + O^2 - H^2$. Comme tous les acides de ce genre, il donne naissance, sous l'influence de l'acide nitrique, à un composé bibasique qui appartient à la formule $n\,CH^2 + O^4 - H^2$.

» On attribue à l'éther succinique chloré, aux acides chlorazosuccique et chlorosuccique, à la chlorosuccilamide, à l'éther chlorosuccique et au chlorosuccide des formules qui ne s'accordent ni avec la loi des nombres pairs, ni avec les équivalents que M. Gerhardt et moi nous employons.

» M. Gerhardt a déjà cherché à corriger les formules des composés précédents, en s'appuyant sur la composition suivante de l'éther succinique chloré : $C^8HCl^{13}O^4$.

» Mais comme les corrections proposées feraient supposer que M. Malagutti a constamment obtenu dans ses analyses moins d'hydrogène que le calcul n'en donne, j'ai cherché s'il ne serait pas possible d'obtenir d'autres formules qui s'accordassent mieux avec l'expérience.

» Si l'on admet que la première erreur existe dans la formule de l'éther succinique chloré, et que celui-ci, semblable aux autres éthers perchlorés, renferme $C^8Cl^{14}O^4$, alors on sera conduit à donner aux produits de ses métamorphoses les formules suivantes, et expliquer ses réactions ainsi :

» 1°. Action de la chaleur,

$$C^8Cl^{14}O^4 = \left.\begin{matrix} C^2Cl^4O^2 \\ C^2Cl^6 \end{matrix}\right\} + CO^2 + C^3Cl^4O.$$

» Le composé C^3Cl^4O serait le chlorosuccide ou l'aldéhyde acroléique perchlorée. Cette aldéhyde, sous l'influence de l'eau, de l'ammoniaque et de l'alcool, donnerait :

a. de l'acide acroléique trichloré,

$$C^3Cl^4O + H^2O = C^3Cl^3HO^2 + HCl;$$

b. de l'acroléamide trichlorée,

$$C^3Cl^4O + H^3N = C^3Cl^3H^2NO + HCl;$$

c. de l'éther acroléique trichloré,

$$C^3Cl^4O + C^2H^6O = C^5Cl^3H^5O^2 + HCl.$$

» 2°. Action de la potasse,

$$C^8Cl^{14}O^4 + 4H^2O = \left.\begin{matrix} C^2HCl^3O^2 \\ C^2HCl^3O^2 \end{matrix}\right\} + CO^2 + C^3HCl^3O^2 + 5ClH.$$

Le composé $C^8HCl^8O^2$ ou l'acide chlorosuccique serait donc l'acide acroléique trichloré.

» 3°. Action de l'ammoniaque,

$$C^8Cl^{14}O^4 + 3H^3N = \left.\begin{matrix} C^2H^2Cl^3NO \\ C^2H^2Cl^3NO \end{matrix}\right\} + C^4HCl^4NO^2 + 4ClH.$$
$$\text{chloracétamide}$$

Le composé $C^4HCl^4NO^2$ ou l'acide chlorazosuccique ne serait pas un acide, mais de la succinimide quadrichlorée, qui peut, comme la succinimide normale, se combiner avec quelques métaux.

» 4°. Action de l'alcool,

$$C^8Cl^{14}O^4 + 5C^2H^6O = \left.\begin{matrix} C^4Cl^3H^5O^2 \\ C^4Cl^3H^5O^2 \end{matrix}\right\} + C^5H^{10}O^3 + C^5H^5Cl^3O^2 + 5ClH.$$
$$\text{éther chloracét.} \qquad \text{éther carbon.} \qquad \text{éther chlorosuccique}$$

» 5°. Transformation de l'acide chlorazosuccique en chlorosuccilamide,

$$C^4HCl^4NO^2 + H^2O = C^3NH^2Cl^3O + CO^2 + ClH.$$
$$\text{acroléamide}$$

» Pour avoir la clef de ces métamorphoses, il faut imaginer que l'éther succinique perchloré renferme de l'anhydride succinique perchloré $C^4Cl^4O^3$; alors celui-ci, avec l'ammoniaque, donne la succinimide chlorée, et en perdant CO^2, il laisse l'aldéhyde acroléique C^3Cl^4O, qui produit à son tour les autres réactions. »

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Nouvelle machine oscillante, sans piston ni soupapes, mise en mouvement par les forces combinées de la vapeur et des gaz engendrés par la combustion ou par la vapeur et l'air dilatés à de très-hautes températures; par* **M. Galy-Cazalat.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, avant de faire la description de ma machine, je calcule les puissances comparatives des moteurs engendrés par la force expansive du calorique, en me fondant sur les principes suivants :

» Chaque kilogramme de houille, qualité moyenne, peut développer

7500 calories en se combinant avec l'oxygène de 9 mètres cubes d'air, sur 18 qu'on laisse passer à travers la grille du foyer.

» En prenant pour unité le calorique nécessaire pour élever de 1 degré, 1 kilogramme d'eau, le calorique spécifique de 1 kilogramme de vapeur est égal à 0,70, et le calorique spécifique de 1 kilogramme d'air est 0,28.

» Les produits gazeux de la combustion de la houille ont à peu près la même capacité pour la chaleur que l'air.

» Les puissances dynamiques des gaz, et des vapeurs agissant sans condensation, sont proportionnelles aux accroissements de volume qu'ils prennent, dans le même temps.

» D'après ces principes, je calcule la puissance dynamique de la flamme, ou des produits gazeux de la combustion de 1 kilogramme de houille moyenne dans un foyer clos alimenté par une soufflerie qui absorbe 25 pour 100 de la force emprisonnée dans le foyer.

» Je calcule ensuite la portion de cette puissance qui passe dans les générateurs pour y vaporiser de l'eau, pour y surchauffer de la vapeur déjà formée, pour augmenter la force élastique d'un poids connu d'air emprisonné.

» Les résultats du calcul fondé sur les principes ci-dessus, admis en physique, sont représentés comme il suit :

» 1°. La puissance dynamique de la flamme, ou des gaz développés par 7500 calories (en retranchant un quart absorbé par la machine soufflante). 100

» 2°. 4550 calories, sur 7500, produisant dans la chaudière 7 kilogrammes de vapeur. 20

» 3°. 4550 calories employées à surchauffer de la vapeur. 67

» 4°. 4550 calories se combinant avec une masse d'air dans un vase clos. 77

» Ces résultats démontrent que le moteur le plus économique est la flamme, ou la réunion des gaz développés dans un foyer clos alimenté d'air par une machine soufflante.

» Toutefois, l'application de la flamme comme puissance motrice est impraticable, parce que l'action des gaz, agissant à très-hautes températures, ferait gripper le piston ; la fermeture hermétique du foyer rendrait trop difficile la continuité de la combustion ; enfin, la soufflerie devrait avoir des dimensions si grandes, qu'elle compliquerait notablement le mécanisme. J'ai obvié à ces graves inconvénients au moyen de la nouvelle

machine, qui réalise une partie de l'économie due aux moteurs agissant à très-hautes températures.

» *Description.* — Cette machine se compose d'une capacité annulaire logée dans une chambre à feu, entourée d'eau, ménagée à la suite de la grille d'une chaudière tubulaire. La partie supérieure de la capacité est divisée en deux compartiments distincts par une cloison fixe, tandis que la partie inférieure est à moitié remplie de plomb fondu. La machine est liée par des bras de fer avec un axe horizontal, qui doit osciller sur deux paliers extérieurs à la chambre qui la contient. Une des extrémités de l'axe fait corps avec la manivelle destinée à mener une bielle, qui transforme le mouvement d'oscillation en mouvement rotatif. L'autre extrémité de l'axe creux est embrassée par un manchon qui porte la boîte connue de distribution de la vapeur. Cette dernière est conduite de la chaudière dans la boîte par un tuyau fixe, autour duquel oscille hermétiquement l'axe creux du manchon.

» La distribution du moteur est réglée par le mouvement du tiroir, comme dans les machines oscillantes, sans condensation et à détente.

» Pour mettre la machine en train, on laisse arriver la vapeur entre le bain métallique et la cloison qu'elle repousse du côté vers lequel elle fait monter le plomb fondu. La différence des niveaux métalliques mesure la force de la vapeur qui afflue jusqu'à ce que le tiroir l'arrête. Alors elle agit par détente. Après la détente, vers la limite de l'oscillation, le tiroir met en communication les trois orifices qu'il recouvre. Aussitôt la vapeur s'échappe par l'ouverture centrale, et le plomb qu'elle soulevait, tombe en faisant un vide sous la cloison. Ce vide se remplit à l'instant de gaz chauds, ou d'air froid, selon que l'orifice central, sous le tiroir, communique avec la chambre à feu, ou avec l'atmosphère. Immédiatement après l'entrée des gaz dans la machine, le tiroir les y emprisonne, en continuant son mouvement qui laisse entrer la vapeur. Les forces combinées des gaz et de la vapeur qui se dilatent dans la capacité annulaire, repoussent la cloison en sens contraire, en agissant par détente, jusqu'à l'autre limite de l'oscillation, et ainsi de suite.

» *Comparaison avec les machines à vapeur.* — Dans l'application aux bateaux, l'appareil se composerait de quatre chaudières contenant chacune une machine oscillante respiratoire. Une machine de mille chevaux, évaluée à raison de 35 kilogrammes de vapeur utilisée, par heure et par cheval, coûte aujourd'hui à la marine 1 400 000 francs; elle dépense, par heure,

35 000 kilogrammes de vapeur, et 5 000 kilogrammes de houille. Elle pèse 650 tonneaux avec l'eau dans la chaudière, plus 960 tonneaux de houille, pour un approvisionnement de huit jours. Enfin, elle occupe, comme la machine du *Napoléon*, $28^{m},6$ de longueur au milieu du bateau, dont la longueur totale est de $71^{m},23$.

» Suivant notre système, une machine de mille chevaux coûterait 500 000 francs, dépenserait deux fois moins de houille, et elle occuperait deux fois moins de place. »

CHIRURGIE. — *De l'utilité clinique du microscope pour le diagnostic des maladies cancéreuses; par* **M. Alquié**, de Montpellier. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Lallemand, Rayer.)

« On a publié récemment plusieurs travaux sur la distinction à établir entre les différentes altérations généralement considérées comme cancéreuses. MM. Lebert, Gluge, Sédillot, Broca, etc., soutiennent que bien des tissus communément rangés parmi les cancers, sont de simples *cancroïdes*, et notamment les produits où se trouvent seulement des cellules épidermiques et épithéliales. Selon ces médecins, le vrai cancer a pour caractère spécifique une cellule propre sans laquelle, et malgré les apparences les plus nombreuses, il n'existe que des *cancroïdes*. Ceux-ci ont une marche plus lente, beaucoup moins grave, n'infectent point l'économie, constituent des maladies locales, ne récidivent point quand on les extirpe complétement, ne déterminent pas la cachexie cancéreuse. Ainsi les altérations squirrheuses, colloïdes, mélanées, etc., généralement adoptées comme cancéreuses, ne le sont pas cependant, quels que soient l'aspect et la marche du mal, s'il n'existe pas au sein de ces tissus morbides la cellule spécifique. De là résulte que la plupart des lésions si fréquentes aux lèvres, à la face, à la dure-mère, etc., ne sont pas des cancers, mais bien des cancroïdes épidermiques.

» C'est contre ces propositions que je viens m'élever, à l'aide de nombreuses observations cliniques tirées de mon service chirurgical à l'hôpital Saint-Éloi de Montpellier, et des faits non moins multipliés empruntés à divers observateurs célèbres. J'invoque d'abord l'opinion des praticiens et des micrographes les plus distingués de l'Allemagne, de l'Angleterre et de la France. Les recherches spéciales de Rokitanski, Bruch, Gorup-Besa-

nez, Vogel, Virchow, Bonnet, Mayor, Velpeau, etc., sont contraires au sentiment que je viens combattre. Je dois faire remarquer que le but de mes recherches et de mon Mémoire n'est pas de faire une discussion d'anatomie pathologique pure, mais spécialement une étude au lit des malades, afin de savoir l'utilité des distinctions microscopiques pour la clinique et l'art de guérir.

» Selon moi, les travaux de MM. Lebert, Broca, etc., établissent des distinctions anatomiques entre des tissus de même *nature morbide* ou produits par le même vice de l'économie vivante. Il est vrai que, parmi les altérations dont il est question, les unes renferment une cellule spéciale, et les autres des cellules ou plaques d'épithélium ou d'épiderme; les unes sont composées de squirrhe ou d'encéphaloïde, les autres de colloïde ou de mélanose. Dans cette analyse physique, quelque minutieuse qu'on l'établisse, ne se trouve pas le motif essentiel et pratique de leur distinction et de leur diagnostic, mais bien dans l'histoire clinique du mal et du malade.

» Dans mon Mémoire, je compare donc les cancroïdes aux cancers sous les principaux rapports cliniques. A la faveur d'observations nombreuses, où l'étude microscopique n'est jamais oubliée, je démontre la ressemblance physiologique des cancers et des cancroïdes en examinant les causes, l'invasion et la marche, l'ulcération, l'extension opiniâtre, les récidives, l'association ou la transformation de ces divers tissus ou leur dégénérescence, la cachexie, les indications et les moyens thérapeutiques.

» Je termine enfin par les conclusions suivantes : L'invasion et la marche de ces différentes formes cancéreuses en démontre l'identité de nature; développement lent et insidieux, apparence d'une lésion bénigne, maladie stationnaire pendant assez longtemps, douleurs lancinantes, opiniâtreté du mal, extension progressive et parfois rapide des désordres organiques, tendance à l'ulcère rebelle et destructeur et ayant la plus grande ressemblance dans la plupart des cas, récidive fréquente de l'altération détruite par le feu ou par les caustiques et malgré tous les soins et l'habileté du chirurgien; réunion, substitution ou transformation de ces différents produits morbides dans la même région du corps; détérioration profonde de l'organisme, cachexie pareille, indication thérapeutique semblable, inefficacité ordinaire des remèdes opératoires et besoin d'un médicament spécial. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur une observation tendant à éclairer l'étiologie de la maladie de la pomme de terre et de plusieurs autres végétaux; par* **M. Roboüam.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission chargée de s'occuper des communications relatives à la maladie de la vigne ou à la maladie des pommes de terre, Commission qui se compose de MM. Duméril, Magendie, de Jussieu, Brongniart, Milne Edwards, Decaisne.)

« Des pommes de terre altérées à des degrés différents m'ont été envoyées, par M. F. Gall, des environs de Melun. Voici l'état qu'elles m'ont présenté : Le *Rhizoctonia violacea* les recouvre, ce qui de blanches les fait paraître violettes. Leur altération commence par les zones extérieures, et paraît se rapprocher de l'altération molle du tubercule dans la maladie ordinaire, mais en diffère réellement par le mode d'envahissement des cellules amylacées. Pour m'assurer si la maladie spéciale existait, je me suis transporté sur les lieux, et j'ai constaté sur les tiges, leurs branches et les feuilles, ces taches brunes et noires, avec cette altération si profonde des tissus devenus cassants comme du verre, signes qui ne laissent aucun doute sur l'existence de la maladie. J'ai poussé plus loin mes investigations, j'ai fouillé la terre que j'ai trouvée saupoudrée d'un blanc farineux, dont on avait déjà constaté la présence lors de l'arrachement des pommes de terre l'année précédente, et lors du défrichement de la luzerne qui avait précédé les pommes de terre. J'y ai trouvé une grande quantité de *Coccus radicum,* dont j'ai surpris aussi plusieurs individus près du renflement terminal de la racine d'une jeune vigne tout récemment morte. Une luzerne de quatre ans, aux trois quarts détruite, était située tout auprès; j'en ai arraché un grand nombre de pieds; tous étaient atteints du *Rhizoctonia violacea,* et la terre aussi était farcie de blanc et de *Coccus radicum.* Enfin j'ai trouvé à Montrouge, sur du sainfoin et de la luzerne malades, le *Rhizoctonia violacea;* la terre était de même remplie de blanc, mais le *Coccus radicum* était ici remplacé par le Puceron lanigère, hémiptère qui, après avoir détruit quelques centaines de pommiers, s'était porté d'abord sur le *Ranunculus acris,* puis sur le sainfoin, la luzerne et bien d'autres plantes encore. Cependant je ne crois pas que ces êtres soient la seule cause de la maladie spéciale; je pense, et ces faits semblent l'autoriser, que toutes les causes qui vicient la nutrition dans le même sens, déterminent des phénomènes morbides, sinon parfaitement identiques, du moins analogues. De même qu'il n'y a pas une cause unique des états anémique, chlorotique, etc., de même il n'y a pas

une cause unique des phénomènes morbides constituant la soi-disant maladie spéciale. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Études d'anatomie philosophique sur la main et le pied de l'homme et sur les extrémités des Mammifères, ramenées au type pentadactyle; par* MM. N. Joly *et* A. Lavocat. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« Dans le travail que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, nous cherchons à prouver par l'analogie, le raisonnement et l'observation directe, que, malgré les formes si variées que prennent la main et le pied, considérés dans l'ensemble des Mammifères, malgré les usages si divers auxquels ils sont affectés, ces deux extrémités sont néanmoins construites sur un même plan et peuvent être ramenées au même type : la *pentadactylie*.

» Pour arriver à cette démonstration, appuyés sur les principes féconds de la théorie des analogues, nous nous livrons d'abord à une nouvelle étude de la main et du pied de l'homme, et, après avoir établi, contrairement à l'opinion, partout dominante, qu'il y a réellement *dix os carpiens*, nous prouvons facilement qu'il existe aussi *dix os tarsiens*. Ces os sont disposés sur deux rangs, formés chacun de cinq pièces correspondant aux cinq métacarpiens, qui, eux-mêmes, correspondent chacun à *trois* phalanges.

» Les os carpiens et tarsiens sont donc dans un rapport numérique exact avec ceux du métacarpe et du métatarse, et, par conséquent, aussi avec les doigts, dont ils font réellement partie. Ces mêmes os sont plus constants que tous ceux qui entrent dans la composition de la main et du pied; mais souvent ils se soudent entre eux, d'après des combinaisons très-diverses, et ces soudures masquent (Ruminants, Solipèdes), sans le détruire, le type quinaire, parfois aussi très-évident (taupe, cochon d'Inde, agouti, échidné, ornithorhynque, etc.).

» En général, ce type quinaire ou pentadactyle est facile à constater chez les Mammifères onguiculés, bien que Vicq d'Azyr ait formé parmi eux huit classes, fondées sur le nombre apparent, mais non réel, des doigts. Aussi, ne nous arrêtons-nous pas à faire ressortir ici une vérité qui n'a point échappé à Cuvier, et qui maintenant est assez généralement admise. Nous

nous bornerons, en ce qui concerne les Onguiculés, à signaler une erreur de ce grand naturaliste relative au nombre des phalanges qu'on trouve aux doigts des chauves-souris (ce nombre est normal), et à redresser une interprétation très-fautive des os en faucille de la main et du pied de la taupe. Selon nous, ces os ne sont rien autre chose que l'apophyse styloïde détachée du radius, ou bien la malléole interne, également détachée du tibia, et reportée au pied.

» Il est beaucoup moins aisé de ramener au type pentadactyle les Mammifères ongulés. Vicq d'Azyr les divise en deux classes, selon qu'ils ont deux doigts (Ruminants) ou un seul (Solipèdes). Cuvier s'exprime à leur égard ainsi qu'il suit (1) :

« Les Solipèdes ont deux doigts imparfaits et un parfait; en tout trois :
» Les Rhinocéros, trois; les Ruminants, deux imparfaits, deux parfaits,
» en tout quatre; le tapir et l'hippopotame, quatre parfaits. »

» Or, chez les cochons, si voisins des tapirs, nous avons vu et fait voir cette année même, à l'Académie des Sciences de Toulouse, un pouce anormalement développé : cette anomalie n'était évidemment qu'un retour au type.

» Du cochon domestique au pécari, il n'y a qu'un pas, et tout le monde sait que chez ce dernier animal, les deux métacarpiens et métatarsiens principaux sont soudés en une espèce de canon, comme chez les Ruminants, « avec lesquels, dit Cuvier, leur estomac, divisé en plusieurs poches, » leur donne un rapport très-marqué. »

» Le pécari établit donc une transition presque insensible entre les Pachydermes et les Ruminants, qui ne diffèrent généralement des premiers que par des soudures plus nombreuses entre leurs os carpiens et tarsiens, par un moindre développement du premier et du quatrième doigt (2), et par un pouce tellement rudimentaire, surtout aux membres postérieurs, que sa présence est simplement indiquée par un bouquet de poils ou épi situé en

---

(1) *Anatomie comparée*, tome I, page 432.

(2) Pour établir les analogies qui existent entre les extrémités antérieures et les postérieures, nous plaçons, avec M. Flourens, la main en état de pronation par la simple rotation du radius. C'est là évidemment sa position naturelle. De plus, nous comptons de dehors en dedans les doigts et tous les éléments osseux qui entrent dans leur composition. Ainsi, pour nous, les termes de premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième doigts indiquent l'*auriculaire*, l'*annulaire*, le *médius*, l'*index* et le *pouce*.

dedans du carpe, ou bien par une petite plaque cornée, rugueuse et noirâtre (chamois), analogue à la châtaigne du cheval. Il est à noter que cette portion de pouce qui porte l'épi ou la châtaigne, reçoit à sa face interne des nerfs et des vaisseaux qui lui sont propres.

» Les rhinocéros se laissent également ramener au type pentadactyle. Aussi, bien qu'ils n'aient que trois doigts apparents, Rymer Jones a cependant trouvé chez eux deux pièces carpiennes qu'il nomme *surnuméraires*, et qui sont situées l'une en dedans du scaphoïde, l'autre en dehors de l'os crochu. Or l'existence de ces deux os carpiens suffit pour indiquer, selon nous, celle du pouce et du petit doigt ici réduits aux éléments carpiens qui en forment la base. Ignore-t-on d'ailleurs, que M. E. Lartet a découvert, à Sansan, un rhinocéros auquel il a donné le nom de *tetradactylus*, en raison du nombre apparent de ses doigts? Qui sait si les rudiments du pouce n'ont pas échappé à cet habile et infatigable paléontologiste? Du reste, ces rudiments existent, même chez les rhinocéros à trois doigts, où, comme nous l'avons dit, ils sont représentés par l'os articulé en dedans du scaphoïde.

» L'*Anoplotherium* ne faisait pas non plus exception à la loi générale, puisque, de l'aveu de Cuvier lui-même, outre ses deux grands doigts, semblables à ceux des Ruminants, mais à canons séparés, il en avait encore trois autres réduits à l'état de vestiges. Cet animal se rapprochait donc beaucoup du genre *Hyæmoschus*, dont les deux métacarpiens principaux restent séparés, comme l'étaient ceux des *Anoplotherium*.

» Quant aux Solipèdes, si improprement nommés *monodactyles*, en nous basant sur des considérations empruntées à la tératologie, à l'anatomie comparée et à la paléontologie, nous croyons avoir démontré que :

» 1°. Leur grand doigt, généralement regardé comme unique, est double en réalité et représente les deux grands doigts (index et annulaire) du porc et des Ruminants; 2° l'auriculaire et l'index sont évidemment représentés par les stylets métacarpiens; 3° le pouce, celui de tous les doigts qui, chez les Mammifères marcheurs, se modifie le plus, en raison de son peu d'importance fonctionnelle, le pouce est indiqué, chez le cheval, par cette excroissance cornée à laquelle les vétérinaires ont donné le nom de *châtaigne*, et que l'on voit à la face interne des membres thoraciques et des membres pelviens dans la région carpienne et tarsienne.

» La paléontologie vient à l'appui de ces conclusions et les confirme de la manière la plus heureuse et la plus éclatante.

» En effet, d'après le Dr Kaup, chez les *Hippotherium* ou chevaux de

l'ancien monde, indépendamment du doigt principal, unique pour l'auteur allemand, équivalent, selon nous, au deuxième (annulaire) et au troisième (médius) doigt de l'homme ou des Ruminants, il y avait deux doigts latéraux pourvus de phalanges, plus un prolongement styloïde que le Dr Kaup regarde comme un quatrième doigt rudimentaire, et qui, pour nous, est incontestablement le cinquième. Sous ce rapport, ces chevaux se rapprochaient donc des *Palæotherium,* et surtout du *Palæotherium hippoïdes,* découvert à Sansan par M. E. Lartet (1).

» On le voit par tout ce qui précède, afin d'établir les analogies souvent virtuelles, pour ainsi dire, entre les extrémités de l'homme et celles des Mammifères, nos comparaisons devaient naturellement porter sur les pièces vraiment essentielles de ces extrémités.

» Or, avons-nous dit, les os du carpe sont en quelque sorte la base fondamentale de la main, comme ceux du tarse sont la base fondamentale du pied. Ils ont chacun, et surtout ceux des rangées métacarpienne et métatarsienne, une valeur et une signification qui traduisent assez fidèlement l'état souvent obscur des doigts. C'est donc l'examen comparatif des os du carpe et du tarse qui devait être plus particulièrement l'objet de nos recherches. Par ce moyen si simple, qui est la clef de notre méthode, nous sommes arrivés à des résultats que nous n'aurions certainement pas obtenus si, comme nos devanciers, nous nous étions bornés à la région phalangienne, région tellement modifiable, qu'elle donne à certains Mammifères l'apparence de ne posséder essentiellement qu'un, deux, trois ou quatre doigts. De là sont venus les termes de monodactyles, didactyles, tridactyles, tétradactyles réguliers ou irréguliers; toutes dénominations erronées en ce sens que, d'après des caractères superficiels et inexacts, elles établissent une profonde division entre des animaux qui, en réalité et à ce même point de vue, se rapprochent et se groupent sous un même type : la pentadactylie.

» On sait combien la nomenclature des éléments osseux du carpe et du tarse est défectueuse, non-seulement en anatomie vétérinaire, mais encore dans l'anatomie humaine et comparée. Obligés de signaler des os jusqu'à présent inaperçus chez l'homme, et désireux d'éviter les inconvénients que présentent les noms trop significatifs uniquement dérivés de la forme des objets qu'ils expriment, nous nous sommes résolus à proposer une nomenclature nouvelle, que nous croyons être plus que l'ancienne en harmonie

(1) *Voyez* sa *Notice sur la colline de Sansan,* page 30.

avec la vérité. On la trouvera dans les tableaux synonymiques et synoptiques ci-joints.

	OS DU CARPE.				
1er Rang.	PROTOCARPIEN. (*Pisiforme, orbiculaire*). (Hors de rang, — os crochu, — os suscarpien des vétérinaires.)	DEUTOCARPIEN. (*Pyramidal. — Cunéiforme.*)	TRITOCARPIEN. (*Semi-lunaire. — Lunaire.*)	TÉTROCARPIEN. (*Scaphoïde. — Naviculaire.*)	PEMPTOCARPIEN. (*Sans nom.*) Ordinairement soudé au précédent.
2e Rang.	PROTOCARPE. (*Sans nom.*) Ordinairement soudé au suivant.	DEUTOCARPE. (*Os crochu, — unciforme.*)	TRITOCARPE. (*Grand os.*) Os capitatum, (Sœmm.)	TÉTROCARPE. (*Trapésoïde.*)	PEMPTOCARPE. (*Trapèze.*)
Doigts.	1er ou *Auriculaire.*	2e ou *Annulaire.*	3e ou *Médius.*	4e ou *Index.*	5e ou *Pouce.*

	OS DU TARSE.				
1er Rang.	PROTOTARSIEN. (*Sommet du calcanéum.*)	DEUTOTARSIEN. (*Partie antérieure du calcanéum.*)	TRITOTARSIEN. (*Astragale.*)	TÉTROTARSIEN. (*Scaphoïde.*)	PEMPTOTARSIEN. (*Sans nom.*) Ordinairement soudé au précédent.
2e Rang.	PROTOTARSE. (*Sans nom.*) Ordinairement soudé au suivant.	DEUTOTARSE. (*Cuboïde.*)	TRITOTARSE. 3e ou moyen cunéiforme de l'homme. 1er ou grand cunéiforme des quadrupèdes domestiques.	TÉTROTARSE. 2e ou petit cunéiforme de l'homme. 2e ou moyen cunéiforme des quadrupèdes domestiques.	PEMPTOTARSE. 1er ou grand cunéiforme de l'homme. 3e cunéiforme, tantôt le petit, tantôt le moyen, chez les quadrupèdes domestiques.
Orteils.	1er.	2e.	3e.	4e.	5e.

CHIMIE. — *Examen de la graisse et des concrétions trouvées dans le corps d'un éléphant femelle, mort récemment à Toulouse* (1); *par* **MM. E. Filhol** *et* **N. Joly.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Tous les anatomistes qui ont disséqué des éléphants ont été frappés de la petite quantité, et même de l'absence complète de graisse qu'ils observaient chez les individus soumis à leur scalpel. Les organes ordinairement le plus chargés de tissu adipeux (*épiploons, mésentères, reins*) n'en offraient aucune trace dans l'éléphant disséqué par Perrault. Celui de Blain était dans le même cas. Nous en dirons autant de celui dont Camper a étudié l'anatomie, etc.

» Après les assertions si précises des auteurs que nous venons de citer, on sera peut-être surpris d'apprendre que l'éléphant femelle mort cette année à Toulouse (6 mai 1852), était pourvu d'une si grande quantité de graisse, qu'elle s'échappait à l'état liquide des incisions faites aux muscles par le couteau des équarrisseurs, et venait se figer à la surface du sang qui s'écoulait des veines coupées en même temps. Les intestins, les épiploons, les mésentères, les reins, les vaisseaux sanguins en général étaient presque littéralement noyés dans la graisse. Les ligaments larges de la matrice eux-mêmes en contenaient en si grande abondance, que les découpures qui festonnent leurs bords libres paraissaient avoir été farcies de substance adipeuse. Il en était de même des tuniques de l'estomac et des intestins proprement dits. Quant au foie, il avait presque entièrement subi la transformation graisseuse si bien étudiée dans ces derniers temps par M. le professeur Lereboullet. Enfin, la plupart des ganglions lymphatiques de la cavité abdominale étaient devenus d'une dureté presque pierreuse et offraient un volume vraiment extraordinaire. Les plus petits avaient la grosseur d'une noix; les plus gros n'avaient pas moins de 10 à 15 centimètres de long, sur 7 à 8 de large. Leur tissu semblait quelquefois en partie cartilagineux, en partie osseux; mais, le plus souvent, il présentait une très-grande analogie avec celui des os courts, bien qu'il se fût formé au sein même de la graisse.

» L'analyse chimique nous a prouvé que cette ressemblance s'étendait jusqu'à la composition élémentaire. En effet, nous avons trouvé dans ces

(1) MM. N. Joly et A. Lavocat annoncent qu'ils préparent, sur l'anatomie de cet animal, un travail qu'ils se proposent de présenter prochainement à l'Institut.

concrétions :

Matière organique	82,38
Phosphate de chaux	15,12
Carbonate de chaux	2,50
	100,00

» Leur partie inorganique renfermait :

Phosphate de chaux	85,84
Carbonate de chaux	14,16
	100,00

» Dans son beau travail sur les graisses, M. Chevreul n'a ni mentionné ni analysé celle de l'éléphant. Aucun auteur, que nous sachions, ne l'a étudiée au point de vue chimique. Nous avons cherché à combler cette lacune importante.

» La graisse d'éléphant est blanche ou légèrement jaunâtre, douce au toucher, presque inodore quand elle est fraîche. Sa consistance est analogue à celle de l'axonge : elle est sensiblement neutre au papier de tournesol. Elle se fond à 28 degrés centigrades. Privée de sa partie liquide, elle est fusible à 47°,80. Purifiée par des cristallisations réitérées dans l'alcool, elle ne fond plus qu'à 50 degrés.

» A peine soluble dans l'alcool, lorsqu'elle renferme encore son oléine, la graisse d'éléphant s'y dissout un peu mieux lorsqu'on l'a dépouillée de sa partie liquide. Après cette opération, elle devient très-soluble dans l'éther, et se dépose de ses dissolutions sous la forme de petites écailles brillantes, satinées, d'une blancheur éclatante.

» Cent parties de graisse d'éléphant nous ont fourni :

Graisse solide (margarine)	21,30
Oléine	78,70
	100,00

» Après avoir saponifié cette graisse, nous en avons extrait les acides au moyen de l'eau distillée bouillante et de l'acide chlorhydrique; puis nous avons comprimé fortement et à plusieurs reprises la masse obtenue entre des papiers à filtrer, afin de séparer l'oléine. La portion solide restée dans le papier était d'une blancheur éclatante, douce au toucher, nacrée, friable, soluble en entier dans l'alcool et dans l'éther, rougissant franchement le tournesol. Purifiée à l'aide de plusieurs cristallisations dans l'alcool, cette matière était fusible à 59°,6.

» La partie solide de la graisse d'éléphant et l'acide qu'elle fournit se

fondent précisément aux points que M. Chevreul a indiqués pour la margarine et pour l'acide margarique.

» L'analyse élémentaire nous conduit aussi à regarder l'acide que nous avons obtenu comme étant de l'acide margarique.

» En effet, nous avons trouvé qu'il est formé, sur cent parties, de

Carbone	75,30
Hydrogène	12,35
Oxygène	12,35
	100,00

» L'oléine de la graisse que nous venons d'analyser est de couleur jaunâtre. Sa consistance est analogue à celle de l'huile d'olives. Elle est très-peu soluble dans l'alcool; l'éther la dissout avec facilité. L'acide hypoazotique ne la transforme pas en acide élaïdique, ce qui la rapproche des huiles siccatives; cependant elle ne s'est pas desséchée comme ces dernières, quand nous l'avons laissée exposée au contact de l'air.

» Nous avons fait avec la graisse d'éléphant une très-bonne pommade, ainsi que du savon à détacher et du savon de toilette. »

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur un nouveau genre de Reptile saurien, de la famille des Chalcidiens (le* Lépidophyme), *et sur le rang que les Amphisbéniens doivent occuper dans la classe des Reptiles; par* M. le Dr **Aug. Duméril.**

(Commissaires, MM. Flourens, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« Le Reptile, dont la description détaillée est donnée dans ce travail, appartient, par tout l'ensemble de son organisation, à la famille de Sauriens, décrite dans le tome V de l'*Erpétologie générale* de MM. Duméril et Bibron, sous les noms de *Chalcidiens* ou *Cyclosaures,* et, en particulier, à la première tribu, celle des Ptychopleures.

» Les caractères tout à fait exceptionnels de l'écaillure de ce Lézard, laquelle consiste en un mélange d'écailles granuleuses, fort petites, et de tubercules coniques et pointus, ne permettent son classement dans aucun des genres admis, jusqu'ici, par les zoologistes. Ceux dont il s'éloigne le moins sont les Zonures, et spécialement, l'espèce connue sous le nom de *Zonure microlépidote,* puis le *Tribolonote,* si remarquable par les fortes épines dont il a le dos hérissé. Ces analogies ne sont cependant pas assez manifestes, pour que ce Reptile puisse prendre rang dans l'une ou dans l'autre de ces coupes génériques. Il a donc dû devenir le type d'un genre

nouveau, comme cela a été indiqué dans le *Catalogue méthodique de la Collection des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle de Paris.*

» Le nom de Lépidophyme, qui lui a été donné, rappelle, par sa signification même, la particularité la plus remarquable de cet animal, celle qui consiste dans les *écailles saillantes* ou *tuberculeuses* dont les téguments sont revêtus.

» On ne connaît encore qu'une seule espèce. Elle est représentée au Musée de Paris par un bel individu donné par M. Arthur Morelet, qui l'a rapporté, avec plusieurs autres animaux précieux, de la province du Peten (Amérique centrale).

» Cette espèce, en raison de son système de coloration très-caractéristique, a été nommée Lépidophyme taches-jaunes (*Lepidophyma flavi-maculatum*), A. Dum.

» La famille des Chalcidiens ou Cyclosaures, dont le Lépidophyme, comme il vient d'être dit, fait partie, comprend, telle qu'elle a été instituée par les auteurs de l'*Erpétologie générale*, des animaux fort différents entre eux, mais réunis cependant par un petit nombre de caractères communs. Le principal est la disposition verticillée des téguments. Malgré ces analogies, ils ont dû partager cette famille en deux sous-familles ou tribus. Dans l'une, ils ont réuni tous les genres à peau écailleuse, à yeux apparents, et à sillon latéral, c'est-à-dire les Chalcides, types de ce groupe, les Zonures, quelques petits genres voisins, puis les Tribolonotes, les Pseudopes et les Ophisaures, et, à l'exemple de M. Wiegmann, ils les ont nommés *Ptychopleures*.

» L'autre tribu, celle des Glyptodermes, ne comprend qu'un groupe, parfaitement délimité : ce sont les Amphisbéniens, très-remarquables par l'aspect singulier de leurs téguments sans écailles, et comme quadrillés, et par l'absence des paupières, la peau un peu amincie recouvrant complétement les yeux.

» Or, ces deux particularités si notables ont fait naître chez les zoologistes beaucoup d'hésitations relativement à la place qu'il convient d'assigner à ces Reptiles.

» MM. Duméril et Bibron eux-mêmes ont déclaré, dans la préface de leur cinquième volume, que le classement adopté par eux ne pouvait pas être conservé, et que le groupe des Glyptodermes devait, d'après leur nouvelle manière de voir, former une division à part.

» C'est cette assertion émise sans les preuves à l'appui, dont la seconde partie de ce Mémoire a eu pour but de démontrer l'exactitude.

» Il y est, en effet, prouvé, par l'examen détaillé de l'organisation des Amphisbéniens, que ce sont des Sauriens assez différents de tous les autres Reptiles du même ordre, pour pouvoir être réunis en une famille distincte, qui, prenant rang après les huit premières, peut servir, en quelque sorte, de lien entre les Sauriens et les Typhlops ou Serpents aveugles qui ouvrent la série des Ophidiens dans l'*Erpétologie générale*.

» Quant à leur assimilation aux Serpents proprement dits, elle n'est pas possible, comme l'ont parfaitement établi M. J. Müller et, en dernier lieu, MM. Duméril et Bibron.

» Ils ne sont pas non plus assez différents des Sauriens, pour qu'il soit nécessaire de créer pour eux, ainsi que certains naturalistes l'ont proposé, un ordre intermédiaire aux Sauriens et aux Ophidiens. »

CHIRURGIE. — *Nouveau traitement des rétentions d'urine chez les hommes âgés; par* **M. Aug. Mercier.**

(Commissaires, MM. Roux, Lallemand, Velpeau.)

« L'auteur résume, dans les termes suivants, les conséquences qui se déduisent de son travail :

» 1°. La rétention d'urine peut résulter et résulte souvent de deux espèces de valvules survenant au col de la vessie, les unes musculaires et les autres prostatiques; les premières appartenant spécialement à la jeunesse et à l'âge mûr, les secondes à la vieillesse; les premières tout à fait inconnues avant moi, les autres entrevues par quelques pathologistes, mais jamais décrites et surtout traitées d'une manière rationnelle et efficace.

» 2°. Les premières peuvent être opérées avec succès par l'incision et par l'excision; mais les secondes exigent presque toujours l'excision.

» 3°. Cette opération est des plus innocentes.

» 4°. Certaines petites tumeurs de la portion sus-montanale de la prostate, ainsi que certaines tumeurs plus volumineuses, mais étalées et à large base, que je serais tenter de nommer *valvuliformes*, peuvent et doivent être traitées par ce dernier procédé.

» 5°. Il résulte de là que, sur dix cas de rétention d'urine chez les vieillards, rétentions qui passent encore pour incurables même aux yeux des médecins, huit au moins pourraient être guéries par cette opération si l'on avait soin de ne pas attendre l'apparition de complications plus graves que la maladie primitive.

» 6°. L'âge du sujet n'est jamais, à lui seul, une contre-indication,

puisque j'en ai opéré de soixante-seize et de soixante-dix-huit ans. Il en est de même du degré et de l'ancienneté de l'affection, puisque l'un de mes malades a été guéri d'une rétention d'urine qui, depuis sept années, était complète. J'en ai également guéri qui étaient atteints de complications très-graves.

» 7°. Des faits datant de plusieurs années déjà prouvent que la guérison est radicale, et même que le temps peut ajouter à l'amélioration immédiate. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur les rayons lumineux qui se voient autour des flammes : Note additionnelle à un précédent Mémoire sur la vision; par* **M. Trouessart.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Dans cette Note, dit l'auteur, j'explique, d'après mon hypothèse, mieux qu'on ne l'avait fait jusqu'ici, je crois, les rayons lumineux qu'on observe autour des flammes, quand on regarde ces flammes à travers les paupières à demi fermées. Je montre que ces rayons ne sont qu'un cas particulier d'un phénomène très-général, et qui consiste dans les images multiples que donnent les flammes et tous les corps très-lumineux, en se réfléchissant, sous une grande obliquité, à la surface des corps placés, de côté, très-près de l'œil; images multiples qui sont une conséquence nécessaire de la multiplicité des surfaces limites que présentent à l'œil les objets que l'on en tient ainsi très-près. Dans les mêmes circonstances de proximité de l'œil, on observe des phénomènes analogues par réfraction, en regardant une flamme à travers le bord d'un corps transparent, celui d'un verre de montre par exemple. Les images multiples, formées ici par réfraction, sont toujours vivement colorées. La multiplicité des bords, lorsque la courbure est très-grande, peut donner naissance, soit par réflexion, soit par réfraction, au phénomène des réseaux. »

HYGIÈNE. — *Mémoire sur l'hygiène des ouvriers qui travaillent les coquilles de nacre de perle; par* **MM. A. Chevallier** *et* **Mahier.**

(Commissaires, MM. Andral, Payen, Morin.)

« De l'étude que nous avons faite des maladies qui atteignent ces ouvriers, il résulte, disent les auteurs :

» 1°. Que le travail de la nacre expose ceux qui s'y livrent à contracter des affections diverses : la bronchite aiguë et chronique, l'emphysème pul-

monaire, l'hémoptysie, enfin des ophthalmies plus ou moins graves selon les individus;

» 2°. Que la poussière de nacre de perle que l'on range parmi les poussières dures, ne détermine la phthisie que chez les individus qui y sont prédisposés;

» 3°. Qu'il est des moyens à mettre en pratique pour soustraire les ouvriers aux poussières produites pendant le travail, moyens que nous indiquons. »

M. **Toynbée** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire écrit en anglais et ayant pour titre : *Sur l'emploi d'une membrane du tympan artificielle, dans les cas de perforation ou de destruction de cette partie de l'appareil auditif.*

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Velpeau, Lallemand.)

M. **Crochut** envoie la description succincte d'un appareil qu'il fait construire présentement et qu'il désigne sous le nom de *Machine aérienne dirigeable par l'air.*

(Commissaires, MM. Cagniart-Latour, Séguier.)

M. **de Paravey** adresse des recherches sur les noms de la *squille maritime* et de la *pivoine* dans les langues anciennes et modernes, et sur les conséquences historiques qui peuvent se déduire du rapprochement de ces noms.

(Commissaires, MM. Gaudichaud, Decaisne.)

M. **Duran** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé un Mémoire sur la physique générale qu'il a autrefois présenté; il adresse en même temps un opuscule imprimé qu'il croit de nature à faciliter l'intelligence de ce qui pourrait paraître obscur dans le travail en question.

(Renvoi à la Commission nommée à l'époque de la présentation du Mémoire de M. Duran, Commission qui se compose de MM. Arago, Becquerel, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce**, en transmettant un Mémoire de *M. Fournerie* sur la tonnellerie métrique avec

des tableaux qui s'y rapportent, exprime le désir de connaître le jugement de l'Académie sur ce travail.

Il sera répondu à M. le Ministre que ce travail a été déjà l'objet d'un Rapport inséré en entier dans le *Compte rendu des séances de l'Académie,* publication dont les numéros sont adressés, à mesure qu'ils paraissent, à chacun des Ministères.

M. **Pouillet** communique l'extrait suivant d'une Lettre qu'il a reçue de M. **de l'Espée**, Président du Conseil d'administration du chemin de fer de Rouen, auquel il avait demandé, de la part de l'Académie, des renseignements sur le coup de foudre extraordinaire qui a été observé sur cette ligne dans le cours du mois de mai.

« Paris, 18 septembre 1852.

» . . . Je vais essayer de vous raconter, aussi exactement que possible, ce que j'en ai appris en interrogeant un témoin oculaire, dont les souvenirs m'ont paru fort présents.

» Le 17 mai dernier, vers cinq heures, le chef de la station de Beuzeville reçut du Havre, qui est à 26 kilomètres, l'avis télégraphique que, le temps étant très-nuageux, il y avait lieu de mettre son appareil en communication avec le sol. Il le fit, quoiqu'il n'y eût pas alors d'orage à portée. Peu après, un vent violent s'éleva, des nuages épais s'amoncelèrent; et comme il ne tombait pas une goutte de pluie, le chef de la station crut que l'orage passerait pour aller tomber plus loin, et il continua le chargement d'un wagon de plâtre qu'il devait livrer au premier train. A ce moment, il était plus de cinq heures, trois coups de tonnerre violents se succédèrent à peu d'intervalle; au troisième, la foudre tomba derrière une ferme, à 1 kilomètre environ de la station; des arbres masquèrent le point où la brillante et forte décharge atteignit le sol. Mais, au même moment, on vit sortir, jaillissant de derrière les arbres, un globe de feu de la grosseur apparente d'un petit obus, d'une couleur rouge-brun, décrivant une trajectoire allongée, laissant derrière lui une traînée de vive lumière, marchant à une vitesse modérée que l'œil suivait très-facilement, suivant une courbe régulière et paraissant, d'après sa direction apparente, devoir dépasser la station sans s'y arrêter. Le mouvement de ce globe, la vive lumière qu'il laissait derrière lui le faisaient ressembler à un projectile à fusée, tiré dans une école de nuit. On se le montrait avec admiration, quand on le vit se poser, *comme un oiseau,* sur les fils électriques, à une centaine de mètres de la station. A ce moment il disparut, et toute lumière avec lui, avec

la *rapidité de la pensée*. Il ne laissa nulle trace sur les fils, ni au-dessous; mais à la station, la femme du chef, qui en ce moment préparait des billets, fut témoin des phénomènes suivants : l'appareil fut mis en mouvement, les aiguilles tournèrent rapidement avec un bruit strident comme celui d'un tourne-broche se lâchant tout à coup, ou comme une meule aiguisant rapidement un fer d'où jailliraient des étincelles; il en sortait effectivement et en grand nombre des aiguilles de l'appareil. L'une d'elles, celle du côté de Rouen, resta affolée; toutes les vis de cette partie de l'appareil furent dévissées, et sur le cadran de cuivre, près du pivot de l'aiguille, on remarqua un trou à faire passer un grain de blé. L'autre partie de l'appareil ne subit aucune altération, l'aiguille du Havre conserva sa marche régulière; son cadran, les vis, etc., restèrent intacts.

» Aucune odeur sulfureuse ne se répandit.

» Après ce coup, la pluie d'orage tomba avec violence, et il n'y eut plus rien de remarquable.

» La femme du chef de station fut fort effrayée, mais ne ressentit aucune secousse, ni effet physique quelconque, et son mari resta persuadé que, sans la mise en communication de son appareil avec le sol, il y aurait eu de grands effets de foudre dans son établissement.

» Tels sont, cher collègue, mes renseignements sur cette espèce de météore fulgurant. Sa couleur rouge-brun assez terne, le jet lumineux très-vif, au contraire, qu'il laissait derrière lui, la courbe allongée qu'il décrivait, régulière sans aucun zigzag, sa marche régulière aussi, suspendue instantanément, mais sans à-coup ni jarret de la courbe, puis sa rencontre avec les fils sur lesquels il a semblé se poser comme un oiseau, voilà des faits que je me suis fait répéter plusieurs fois, et qui m'ont été redits avec exactitude et ponctualité par un homme âgé, ancien militaire, d'un caractère solide et sûr, et dont la femme est elle-même assez ferme pour ne pas s'être laissé impressionner outre mesure de ce qu'elle a vu et éprouvé. »

M. Arago fait remarquer, à cette occasion, que cette relation et celle qu'avait adressée précédemment *M. Delalande* reposent sur les observations d'une même personne, de sorte que dans les points peu nombreux où elles semblent différer, on doit rester dans le doute.

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie un opuscule imprimé de *M. Budge,* qui y élève quelques réclamations à l'é-

gard d'un autre physiologiste, *M. Waller,* qu'il a eu pour collaborateur dans un travail précédemment présenté à l'Académie.

Cette brochure est renvoyée à l'examen de la Commission du prix de Physiologie expérimentale qui aura à s'occuper du travail en question.

L'Institution Smithsonienne, en adressant une nouvelle série de ses publications et divers autres travaux de Sociétés scientifiques américaines, exprime le désir d'être comprise dans le nombre des établissements auxquels l'Académie fait don de ses publications; elle indique les lacunes qui existent dans ces publications qu'elle s'est procurées par la voie du commerce et l'intérêt qu'elle attacherait à les pouvoir compléter.

(Renvoi à la Commission administrative.)

Le Secrétaire de la Correspondance scientifique de Rome, en adressant une nouvelle série de numéros de ce Recueil, demande à recevoir en échange les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie.*

(Renvoi à la Commission administrative.)

MÉDECINE. — *Procédé pour faire cesser les crampes des cholériques.* (Extrait d'une Note de **M. Guyon.**)

« La réapparition du choléra en Pologne et en Prusse m'engage à porter à votre connaissance un fait important dans la thérapeutique de cette maladie. Je veux parler de la cessation immédiate des crampes des jambes, en renversant le pied sur la jambe. A cet effet, on saisit le talon d'une main, tandis que de l'autre, avec laquelle on saisit également la pointe du pied, on opère le renversement de cette dernière partie. Or on sait combien on tourmente les malades pour remédier aux crampes des jambes dans le choléra (frictions plus ou moins rudes et douloureuses, application de rubéfiants plus ou moins irritants, etc.), ajoutant ainsi, et en pure perte, les douleurs de la médication à celles de la maladie. Je passe sous silence le refroidissement des parties, auquel on les expose en les découvrant, soit pour les frictionner, soit pour y faire des applications rubéfiantes.

» J'ai employé et fait employer, en Algérie et dans la régence de Tunis, dans les dernières épidémies cholériques de ces contrées, le moyen dont je viens de parler, moyen aussi rationnel qu'il est de facile exécution, et que, depuis, j'ai consigné dans plusieurs opuscules. Le premier médecin de Son Altesse le bey de Tunis, M. le D[r] Lumbroso, à qui je l'avais recom-

mandé pendant mon séjour dans ce pays, en parle ainsi dans son histoire du choléra de la régence de Tunis, de 1849 à 1850 :

« J'ai mis en pratique le moyen que m'avait indiqué M. le Dr Guyon, » pour faire cesser les crampes des extrémités, et j'en ai toujours obtenu » la cessation instantanée (*istantanea*) de ce terrible symptôme. » (*Cenni storico-scientifici sul cholera-morbus che invase la reggence di Tunis nel* 1849-1850, p. 220. Marsiglia, 1850.)

» J'ajoute que les crampes des doigts et des mains, dans la même maladie, disparaissent comme celles des jambes, par l'extension des doigts sur la main, et de la main sur l'avant-bras (face dorsale). A cet effet, tenant l'avant-bras d'une main, et après avoir saisi, de l'autre, les parties crampées, on les renverse sur l'avant-bras, non brusquement, mais avec une certaine lenteur. Il va sans dire qu'on doit procéder de même pour l'extension des orteils sur le pied, et du pied sur la jambe, dans les crampes des extrémités inférieures..... »

M. Dareste demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur l'*iléadelphie* qu'il a lu dans une des dernières séances et qu'il se propose de publier.

M. Pichon Prémélé annonce que la ville de Seés (Orne) doit inaugurer, le 3 octobre prochain, une statue en bronze du célèbre *Conté*, et exprime, au nom de la municipalité de cette ville, le désir de voir quelque Membre de l'Académie s'associer à cet hommage rendu à un homme qui a fait de si utiles applications de la science.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 septembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852; n° 11; in-4°.

Institut national de France. Académie française. Discours prononcés à l'inauguration des statues de BERNARDIN DE SAINT-PIERRE *et de* CASIMIR DELAVIGNE, *au Havre, le lundi 9 août* 1852; in-4°.

Institut national de France. Académie des Sciences morales et politiques. Inauguration des statues de BERNARDIN DE SAINT-PIERRE *et de* CASIMIR DELAVIGNE, *au Havre, le lundi 9 août* 1852, *discours prononcé par* M. MICHEL CHEVALIER, Membre de l'Académie; une feuille in-4°.

Statistique géologique, minéralogique, métallurgique du département de la Meuse; par M. AMAND BUVIGNIER. Paris, 1852; 1 vol. in-8°, accompagné d'un atlas in-fol. de 32 planches.

Traité sur les maladies chroniques qui ont leur siége dans les organes de l'appareil respiratoire; par M. I. BRICHETEAU. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Topographie et statistique médicales de la ville et de la commune d'Autun; par M. L.-M. GUYTON. Autun, 1852; 1 vol. in-8°. (Concours pour le prix de Statistique.)

Révolution dans la marche; par M. LUTTERBACH. Paris, 1851; 1 vol. in-12.

Catalogue des corps organisés fossiles qui se rencontrent dans le département de l'Isère. Grenoble, 1852; broch. in-8°.

Histoire de la nature, ou Synthèse générale de la création et du perfectionnement des êtres, d'après le code des créations et la révélation scientifique, de J.-A. DURAN; *par* A. DE LAURRIÈRE. Nice, 1852; broch. in-8°.

Description d'un monstre pygomèle, de l'espèce bovine, suivie de l'analyse chimique du lait fourni par chacun des individus composants; par MM. N. JOLY *et* E. FILHOL; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse.*)

Études tératologiques sur une chatte GASTROMÈLE, *observée vivante à Toulouse; par* M. N. JOLY; broch. in-8°. (Extrait des *mêmes Mémoires.*)

Réponse aux assertions de M. le Dr WALLER; *par* M. JULES BUDGE, professeur à l'Université de Bonn; broch. in-8°. (Cette brochure est adressée pour le concours de Physiologie expérimentale.)

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 21e à 23e livraisons; in-8°.

Exposé des travaux de la Société des Sciences médicales de la Moselle; 1851. Metz, 1852; 1 vol. in-8°.

Annales forestières; 10e année; 10 septembre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 21; 19 septembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; n° 24; 20 septembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 18; 15 septembre 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; septembre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 17; 15 septembre 1852; in-8°.

Cenni storico-scientifici... *Essais sur l'épidémie du choléra-morbus asiatique qui a régné en* 1849-1850 *dans la régence de Tunis; par* M. A. LUMBROSO, premier médecin du bey de Tunis. Marseille, 1850; in-8°.

Giornale... *Journal physico-chimique italien*. Venise, 1851; in-8°.

Giornale... *Journal physico-chimique italien, ou Recueil de Mémoires concernant les travaux italiens sur la physique et la chimie; publié par* M. l'abbé F. ZANTEDESCHI; 7e année, 1re et 2e livraison. Padoue, 1852; in-8°.

Il cimento... *Revue des Sciences, des Lettres et des Arts;* 1re année; fascicule 7. Turin, 1852; in-8°.

Experimental researches... *Recherches expérimentales sur l'électricité;* 29e série; *par* M. F. FARADAY; broch. in-4°.

On the... *Sur le caractère des lignes de force magnétique; par* le même; broch. in-8°.

Smithsonian contributions... *Contributions smithsoniennes pour l'avancement des sciences;* vol. III et IV. Washington, 1852; in-4°.

Fifth annual... *Cinquième Rapport annuel des régents de l'Institution Smithsonienne*. Washington, 1851; in-8°.

Smithsonian report... *Rapport sur les progrès récents des arts chimiques; par* MM. Booth *et* Morfit. Washington, 1851; in-8°.

Directions... *Instructions sur les moyens de recueillir, conserver et transporter les objets d'histoire naturelle; rédigées pour l'usage de l'Institution Smithsonienne.* Washington, 1852; in-8°.

Registry... *Tableaux préparés pour l'indication de l'époque de certains phénomènes périodiques dans la vie d'un nombre déterminé de plantes et d'animaux;* 1 feuille d'impression.

List of... *Liste des ouvrages publiés par l'Institution Smithsonnienne.* Washington; ¼ de feuille in-8°.

List of... *Liste des Institutions scientifiques étrangères qui sont en correspondance avec l'Institution Smithsonienne;* 1 feuille in-4°.

Abstract of... *Résumé du septième recensement de la population des États-Unis;* 3e édition; 1 feuille d'impression in-4°.

American... *Bibliographie américaine pour l'année* 1851; *ouvrages concernant la zoologie, la botanique et la géologie;* broch. in-8°. (Extrait du *Journal américain des Sciences et Arts;* 2e série, vol. XIII.)

Reports... *Rapport du Secrétaire de la trésorerie sur les recherches scientifiques concernant le sucre et les hydromètres, faites sous la direction du* professeur Bache; *par* le professeur Mac Culloh. Washington, 1848; in-8°.

Report... *Rapport du département des brevets d'invention, pour l'année* 1850; parties 1 et 2. Washington, 1851; 2 vol. in-8°.

Tables... *Table pour les hydromètres adoptés par la douane, et instructions sur la manière de s'en servir.* Washington, 1851; in-8°.

Report... *Rapport du Secrétaire d'Etat de la Guerre concernant le projet d'approfondir le passage dans la barre située à l'embouchure du Mississipi;* 1 feuille d'impression in-8°.

Army meteorogical... *Résumé des observations météorologiques faites pendant l'espace de douze années, de* 1831 *à* 1842 *inclusivement, par les médecins et chirurgiens attachés aux différents postes militaires dans les États-Unis.* Washington; in-8°.

Second and third... *Second et troisième Rapport sur la météorologie; par* M. Espy; 1 vol. in-folio oblong.

United States... *Loi sur les brevets d'invention pour les États-Unis;* juin 1851; in-8°.

Information... *Instructions pour les personnes qui veulent obtenir des brevets d'invention;* in-8°.

Report of... *Rapport du directeur en chef de la topographie des côtes,* M. BACHE, *concernant l'état où se trouve ce travail;* broch. in-8°.

Travellers'... *Guide du voyageur dans les États-Unis; par* M. WILLIAMS. Philadelphie, 1851; in-12.

History... *Histoire et statistique de l'Etat de Maryland, conformément au recensement de* 1850; *par* M. J. KENNEDY, surintendant du recensement. Washington, 1852; in-fol.

Statistics... *Statistique des chemins de fer américains; dressée sur les documents officiels, d'après la demande du Ministre des Travaux publics de France, par* M. J. KENNEDY; broch. in-8°.

Sailing... *Instructions nautiques pour accompagner les cartes des vents et des courants; par* le lieutenant M. F. MAURY, directeur de l'observatoire national. Washington, 1851; in-4°.

Report... *Rapport sur la navigation des grands lacs et les travaux à faire sur ces lacs, pour les besoins de la navigation intérieure;* broch. in-8°.

Report... *Rapport de la Commission des phares.* Washington, 1852; 1 vol. in-8° avec planches.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* année 1851, pages 201 à 296, et année 1852, pages 1 à 70; in-8°.

A notice... *Notice sur l'origine, les progrès et l'état présent de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie; par* M. RUSCHENBERGER. Philadelphie, 1852; in-8°.

Letter... *Trois opuscules sur l'hybridité chez les animaux; par* M. S.-G. MORTON; in-8°.

A memoir... *Mémoire sur feu* M. S.-G. MORTON; *par* M. C. MEIGS; broch. in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de l'Académie américaine des Arts et des Sciences;* vol. II; mai 1849 à mai 1852; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société philosophique américaine;* vol. V; juillet 1851 à février 1852; in-8°.

Observations... *Observations sur le genre* Unio; *par* M. J. LEA; vol. V. Philadelphie; in-4°.

A synopsis... *Synopsis de la famille des Naïades; par* le même. Philadelphie, 1852; in-4°.

On a... *Sur un Saurien fossile de la formation du nouveau grès rouge de Pensylvanie; par* le même. Philadelphie, 1852; in-4°.

On the... *Sur les traces de pieds laissées à la surface des strates dans le grès de Pottsville; par* le même; broch. in-4°.

History... *Renseignements concernant l'histoire, la condition et l'avenir des tribus indiennes des États-Unis; recueillis et mis en ordre par* M. H. SCHOOLCRAFT, *sous la direction des affaires indiennes;* 2e partie. Philadelphie, 1852; 1 vol. in-8°.

Nachrichten... *Mémoires de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* nos 9 et 10; 9 et 16 août 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 823 à 826.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 1re année; n° 12; 18 septembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 21; 19 septembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 38; 18 septembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 109 à 111; 14, 16 et 18 septembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 18; 15 septembre 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 37; 16 septembre 1852.

La Lumière; 2e année; n° 39; 18 septembre 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 SEPTEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Sur un projet d'exploration de l'Etna et des formations volcaniques de l'Italie; par* M. CONSTANT PREVOST.

(Renvoi à la Commission administrative.)

« Lorsque, en 1831, l'Académie me fit l'honneur de me charger d'aller, en son nom, explorer la nouvelle île volcanique qui venait de surgir dans la Méditerranée, entre les côtes de Sicile et celles d'Afrique, la mission qui m'était confiée ne pouvait se borner à constater avec exactitude les faits qui avaient précédé et accompagné un événement rare, mais dont l'histoire et la science avaient déjà enregistré plusieurs exemples.

» Je devais, après m'être rendu compte de toutes les circonstances du phénomène récent, et l'avoir comparé avec ceux que l'on avait précédemment observés, chercher à en rattacher l'explication à la grande cause générale qui tant de fois a successivement modifié le relief du sol.

» C'est pour remplir les obligations qui m'étaient imposées par mon mandat et par la science, qu'après avoir abordé et examiné la nouvelle île au moment où elle continuait encore à s'accroître, après avoir pour ainsi dire assisté à sa disparition graduelle, et avoir recueilli tous les renseignements relatifs aux signes précurseurs de son apparition, j'ai regardé

comme indispensable d'étudiér en détail et dans leur ensemble les phénomènes volcaniques de tous les âges produits dans des conditions secondaires diverses.

» La Sicile m'a fourni les documents les plus précieux à cet égard. En effet, du cap Passaro au sommet de l'Etna, on peut suivre presque pas à pas les produits de la cause ignée, depuis les plus anciens jusqu'aux plus récents; reconnaître ceux qui ont eu lieu sur un sol alors évidemment submergé; apprendre à distinguer ainsi les bouches volcaniques sous-marines de celles qui s'ouvrent dans l'atmosphère, et à ne pas confondre les altérations et dégradations dues à l'action des eaux ou à celle de l'air.

» L'étude des îles Lipari, l'étude du Vésuve, qui était en activité au mois de mars 1832, celle des champs Phlœgréens et des îles du golfe de Naples, m'ont fourni de nouvelles et indispensables lumières. A mon retour à Paris, après une absence de huit mois, j'ai encore cherché à compléter mon instruction par deux nouveaux voyages, l'un au Mont-Dore, au Cantal et au Mezenc, et l'autre dans l'Eïfel et les contrées volcaniques des bords du Rhin.

» Ces travaux préparatoires m'étaient devenus nécessaires pour répondre à la confiance de l'Académie, qui se rappellera peut-être, qu'entraîné par de profondes convictions, j'ai dû persévérer à exposer et soutenir devant elle, avec franchise et sans réserve, des opinions qu'une première impression avait fait naître d'abord dans mon esprit, et sur lesquelles des recherches multipliées et la réflexion ne m'ont pu faire revenir relativement au mode de formation de l'île *Julia*; opinions que j'ai été conduit à étendre, par analogie, à tous les cônes volcaniques connus.

» Je comprenais, dès lors, combien il me serait difficile de faire admettre des idées contraires à celles déjà adoptées par la plupart des géologues, dont l'autorité devait être d'un grand poids pour moi comme pour tout le monde; je venais, en effet, combattre une théorie aussi célèbre que séduisante, mais que, dans ma conscience, je ne pouvais admettre, malgré le respect et la vénération que je n'ai jamais cessé d'avoir pour son auteur (M. L. de Buch).

» Il serait superflu de rappeler ici à l'Académie les longues et très-utiles discussions auxquelles, il y a déjà vingt ans, elle a prêté toute son attention.

» Mais je ne puis lui cacher que l'autorité des savants avec lesquels je me suis trouvé en désaccord, m'a quelquefois fait perdre mon assurance; j'ai souvent douté de ce dont je croyais m'être le mieux assuré, et j'ai désiré

ardemment trouver une nouvelle occasion de lever mes incertitudes par de nouvelles observations.

» Telles sont les dispositions qui m'ont, jusqu'à présent, empêché de profiter de la faveur que m'avait accordée l'Académie, en autorisant la publication, dans ses Recueils, des résultats de mon voyage; travail que j'espérais toujours pouvoir rendre plus digne d'elle, en différant.

» Le temps, si puissant pour faire triompher la vérité, la rétractation si honorable et si rare de Frédéric Hoffmann, mon plus redoutable adversaire, puisqu'il avait vu comme moi la nouvelle île, et que nous avions visité l'un et l'autre toutes les localités qui nous avaient conduits à embrasser des opinions théoriques opposées; les résultats du Congrès scientifique tenu à Naples, des observateurs, dont le nombre s'accroît chaque jour, sont venus raffermir mes premières convictions, et je suis heureux de penser qu'aujourd'hui aucun géologue qui aura vu ou revu les volcans sans idées préconçues, ne se présentera plus pour tenter de faire l'application de la théorie des soulèvements à la formation de l'île Julia, de Stromboli, de Vulcano, de l'Etna, du Vésuve et de la Somma, du Monte-Nuovo..., et j'ajouterai, dans ma conviction profonde, des anciens volcans du Mont-Dore, du Cantal ou de l'Eïfel, pour ne pas sortir du champ que j'ai particulièrement exploré.

» Mais si la question théorique de la formation des cônes volcaniques est maintenant presque résolue, si tout le monde est presque d'accord pour regarder ces cônes comme élevés par l'entassement et la superposition des matières projetées ou épanchées autour des ouvertures du sol qui leur ont donné issue, il n'en est pas de même à l'égard des phénomènes particuliers *des éruptions*.

» L'étude de ceux-ci offre autant d'intérêt qu'elle peut contribuer aux progrès de l'histoire positive de la terre.

» La constatation des effets variés des éruptions est difficile autant que les occasions de les observer sont rares pour les géologues.

» La recherche directe de leurs causes fondamentales ou secondaires, de leur importance et de leur nécessité dans l'ensemble des phénomènes ignés, est un point tout nouveau à traiter dans la science.

» Qu'est-ce qu'une éruption?

» Quelle est la cause ou la puissance qui force la matière fluide des laves à s'élever dans les cheminées des volcans?

» Cette force est-elle sous la matière qui monte? Procède-t-elle du foyer volcanique?

» Ou bien la cause de l'ascension, de l'épanchement est-elle dans la matière elle-même? Dans quelles circonstances alors, et à la suite de quels incidents préliminaires agit-elle?

» Est-ce que la matière change d'état physiquement et chimiquement à mesure qu'elle s'élève, qu'elle s'épanche et se refroidit?

» Quels sont les différents modes d'épanchement des laves en rapport avec leur nature, leur densité, leur température et la disposition des ouvertures qui leur donnent issue?

» Comment se produisent les coulées étroites, ou les nappes qui couvrent de grandes surfaces?

» De véritables éruptions peuvent-elles avoir lieu sous les eaux, et quelles différences leurs effets et produits doivent-ils présenter si on les compare à ceux des éruptions dans l'air?

» Quelles sont les conditions et les conséquences des projections de cendres, de fragments et de gaz?

» Où se trouve le foyer de ces dernières éruptions? Quel est le point de départ des matières lancées avec violence et avec bruit?

» A quoi sont dus les bruits et détonations qui précèdent et accompagnent les éruptions?

» Peut-on expliquer les intermittences, les recrudescences, le repos, l'extinction des phénomènes volcaniques?

» Combien de questions de ce genre ne peut-on pas faire, sans qu'il soit possible d'y répondre maintenant d'une manière satisfaisante?

» Pourquoi la lave s'écoule-t-elle parfois avec la rapidité d'un torrent qui renverse et détruit tout sur son passage, tandis que dans d'autres cas, lente et inoffensive dans sa marche, elle contourne les moindres obstacles?

» Connaît-on les lois du refroidissement des laves, des tufs, des cendres, leur conductibilité variable, leur action physique et chimique sur les corps avec lesquels ces diverses matières sont en rapport?

» D'où provient l'immense quantité de vapeur d'eau qui s'exhale, non-seulement des bouches volcaniques, mais aussi de la surface des laves épanchées, en mouvement et même consolidées?

» Ce qui précède suffira, je le pense, pour expliquer le vif désir que je dois éprouver au bruit des nouvelles éruptions de l'Etna et justifier la demande que j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie, de laquelle je viens réclamer, avec instance, une mission analogue à celle qu'elle a bien voulu me confier, il y a vingt ans, et dont les résultats resteraient incomplets s'il ne m'était pas possible de faire, sous les mêmes auspices, les nouvelles

recherches que l'expérience m'a démontré être indispensables dans l'état actuel de la science.

» Si l'Académie peut accueillir favorablement ma demande :

» Je me proposerais d'aller directement à Catane, où j'espère trouver, dans les relations que j'ai eu l'avantage d'avoir déjà avec les savants de cette ville et particulièrement avec le professeur Gemellaro, les moyens et les conseils qui pourront m'aider à connaître et à observer toutes les particularités de la nouvelle éruption de l'Etna.

» Je voudrais ensuite revoir rapidement la série des formations volcaniques depuis l'Etna jusqu'au cap Passaro, afin de chercher à résoudre quelques questions encore incertaines et relatives aux divers âges des roches de formation marine qui sont associées à celles de formation ignée.

» Avant de quitter la Sicile, je désirerais m'arrêter quelques instants aux environs de Palerme, pour y examiner de nouveau ses grottes à ossements.

» Je reviendrais à Naples pour soumettre à de nouvelles épreuves mes impressions d'il y a vingt ans sur le Vésuve, Pouzzole et le Monte-Nuovo.

» Enfin, il me resterait à voir avec soin les formations volcaniques des environs de Rome, que je n'ai pu étudier convenablement; l'invasion du choléra en France, au mois d'avril 1832, ne m'ayant pas permis de rester éloigné de ma famille et m'ayant forcé, pour la rejoindre, d'interrompre brusquement mon voyage d'exploration que l'Académie et le Gouvernement, qui, comme on le sait, avait mis à ma disposition le brick de l'État *la Flèche*, m'avaient autorisé à poursuivre en revenant par la Sardaigne, la Corse et l'île d'Elbe.

» Je consacrerais environ quatre mois à cette excursion géologique, désirant pouvoir être de retour au mois de mars prochain pour l'ouverture de mon Cours à la Faculté. »

OPTIQUE. — *Note de* **M. Babinet** *sur les raies longitudinales observées dans le spectre prismatique, par* M. Zantedeschi.

« Depuis la découverte des raies obscures du spectre solaire par Wollaston, et surtout depuis l'étude approfondie qu'en a faite Fraunhofer, les physiciens se sont beaucoup occupés de ces raies obscures d'une réfrangibilité constante et d'une fixité absolue au milieu des couleurs du spectre solaire. Elles ont servi de point de mire dans plusieurs recherches importantes, et elles ont été reproduites et diversifiées par la transmission des rayons non solaires au travers de plusieurs gaz. Toutes ces raies occupent une place fixe dans chaque couleur, et, comme les bandes colorées elles-

mêmes, elles sont situées perpendiculairement à la longueur du spectre, c'est-à-dire perpendiculairement à la ligne médiane allant du rouge au violet, suivant le sens de la dispersion. On doit à M. Zantedeschi, éminent physicien italien, la découverte d'autres raies obscures, brillantes et de moyen éclat, qui traversent toutes les couleurs dans le sens de la longueur du spectre, du rouge au violet. Le phénomène est tout à fait semblable à ce que l'on obtiendrait, en regardant avec un prisme une ligne lumineuse dont l'éclat serait différent dans ses différents points; car le spectre qui en résulterait transversalement offrirait, tout au travers des diverses couleurs, des lignes obscures, brillantes et d'éclat moyen, suivant que les points de la ligne lumineuse, qui auraient donné naissance à chaque portion du spectre, seraient eux-mêmes obscurs, brillants ou d'éclat intermédiaire.

» Dans la disposition d'appareil adoptée par M. Zantedeschi, un rayon réfléchi horizontalement arrive à une fente étroite, située verticalement, et la lumière de cette fente, reçue sur un prisme dont l'axe est vertical comme l'ouverture lumineuse, donne naissance à un spectre horizontal, c'est-à-dire dont la direction du rouge au violet est horizontale, lequel est reçu sur un écran vertical dont la distance au prisme peut varier à volonté. Une lentille convergente, placée près du prisme, rend les rayons des diverses couleurs susceptibles de faire foyer sur l'écran à une distance déterminée, et permet de recevoir ces mêmes rayons avant ou après leur point de concours focal, en déplaçant l'écran. Dans cette disposition, les lignes de Fraunhofer sont verticales, comme le sont aussi les diverses bandes colorées du spectre, et les lignes longitudinales de M. Zantedeschi sont au contraire horizontales et traversent toutes les couleurs, du rouge au violet.

» M. Zantedeschi, dans son bel ouvrage publié à Venise, en 1846, sous le titre de Recherches sur la Lumière (*Ricerche sulla Luce*), a donné deux belles figures de ces spectres traversés par les lignes longitudinales découvertes par lui, en indiquant les difficultés que présente leur reproduction constante, et plusieurs influences de distance à l'écran, de grandeur d'ouverture, d'état de l'atmosphère, etc., qui rendent l'aspect de ces lignes longitudinales presque perpétuellement variable et très-difficile à reproduire identiquement. Je dois dire, du reste, que la même instabilité s'est présentée à moi lorsqu'avec deux des appareils de M. Porro, le mieux combinés possible, j'ai pu être témoin de la reproduction de ce brillant phénomène.

» Ce n'est pas lorsque le foyer de la lentille convergente tombe sur l'écran,

que les lignes de M. Zantedeschi sont visibles; c'est lorsqu'on place l'écran beaucoup plus près du prisme. En réfléchissant à cette circonstance, il m'a semblé probable que l'explication des lignes longitudinales, obscures et brillantes, larges et étroites, devait se trouver dans l'expérience curieuse que M. Arago a appliquée à l'observation de la scintillation; savoir : qu'à partir du foyer d'une lunette dont l'objectif est convenablement diaphragmé, l'axe du faisceau lumineux présente une série de points obscurs et brillants, entourés d'anneaux étroits, brillants et obscurs, en sorte qu'à des distances égales à 1, 2, 3, 4, 5, etc., à partir du foyer, les points de l'axe sont alternativement noirs et blancs, avec des anneaux complémentaires.

» Dans la disposition de M. Zantedeschi, comme dans les deux appareils de M. Porro, lesquels se prêtent à des mesures exactes, les diaphragmes de l'objectif de M. Arago sont remplacés par les ouvertures limitées du prisme, de la lentille ou des petits objectifs des lunettes employées. Chaque point de la ligne lumineuse, suivant sa distance au prisme, à l'écran ou aux oculaires, donne des points obscurs ou lumineux qui se traduisent par l'action du prisme en raies longitudinales, obscures et brillantes. Le centre d'un anneau noir, en se dilatant prismatiquement, donnera une large raie noire. Le centre d'un anneau brillant donnera de même une large raie blanche, colorée prismatiquement du rouge au violet. Les raies étroites, obscures et brillantes, résulteront des anneaux étroits, obscurs et brillants, qui environnent les centres brillants et obscurs; et enfin, suivant toutes les circonstances de position relative et de grandeur de toutes les pièces de l'appareil, on devra obtenir une immense variété dans la position et l'éclat des diverses lignes longitudinales.

» Une fois la cause indiquée, des appareils de précision, tels que ceux que nous a montrés M. Porro, permettront de pousser jusqu'au bout la comparaison numérique de ces beaux et curieux phénomènes avec la théorie, ou, ce qui est plus simple, avec l'observation fondamentale de M. Arago, laquelle est elle-même, comme je l'ai montré, une conséquence des lois des interférences.

» M. Zantedeschi avait déjà très-bien reconnu l'influence de l'*appareil même* dans le beau phénomène découvert par lui. Ajoutons que la nécessité de placer l'écran plus près du prisme que la distance nécessaire pour voir les raies de Fraunhofer, ramène l'expérience de la fente lumineuse à l'expérience de M. Arago, dans laquelle l'oculaire est plus ou moins rapproché de l'objectif, à partir du foyer de celui-ci. Chaque point de la fente lumineuse devient un point lumineux, fournissant un anneau à centre noir ou à centre

blanc à une certaine distance du prisme et de la lentille, et la dispersion prismatique compose de tous ces points et anneaux obscurs et brillants, de véritables raies longitudinales d'un éclat correspondant à ce qui doit résulter de la superposition des centres ou des circonférences des anneaux juxtaposés dans la direction de la dispersion du prisme.

» On doit laisser à celui qui a découvert ce brillant phénomène le soin et l'avantage d'en poursuivre le développement par des observations précises. C'est sur sa demande que je fais part à l'Académie de la théorie qui me semble en donner l'explication, et guider dans les mesures à prendre pour comparer numériquement les faits à la théorie. Voici déjà des preuves de cette théorie fournies par l'observation même superficielle :

» 1°. C'est à une distance du prisme moindre que la distance où se montrent nettement les lignes de Fraunhofer, que M. Zantedeschi a vu nettement les raies longitudinales. Et, en effet, c'est en deçà du foyer que M. Arago trouve, sur l'axe d'un objectif, les centres noirs et brillants les mieux définis, et des anneaux obscurs et brillants. A quoi j'ajouterai que M. Porro a pu, conformément à la théorie, faire naître deux ordres de lignes longitudinales dans l'expérience de M. Zantedeschi : le premier ordre, quand l'écran était rapproché du prisme en partant du foyer ; et le second ordre, quand il était à une distance plus petite encore du prisme.

» 2°. En expérimentant avec l'appareil que M. Porro appelle *polyoptomètre,* et qui est ici sous les yeux de l'Académie, nous avons reconnu l'influence immense des diaphragmes sur la position et l'éclat des raies longitudinales (ce qui, du reste, contredit toute idée de production des raies par des corps opaques obstruant l'ouverture).

» 3°. Je n'ai pas pu observer avec la fente rendue oblique dans le plan vertical passant par son milieu et par l'axe du prisme, ce qui aurait permis de mettre les divers points lumineux de la fente à des distances diverses du prisme et de la lentille, circonstance capitale dans l'expérience de M. Arago. L'appareil de M. Porro ne s'y prêtait pas instantanément. Un autre appareil, long de plusieurs mètres, du même savant constructeur, et qui forme une espèce de double collimateur réciproque, nous a présenté l'expérience et les brillantes raies de M. Zantedeschi tout à fait dans les conditions que les rayons stellaires ont dans le scintillomètre de M. Arago ; et le résultat a toujours été le même.

» 4°. Les larges lignes noires ou brillantes sont accompagnées de lignes plus étroites, tant noires que brillantes, mais non moins bien marquées, ainsi que l'a bien vu M. Zantedeschi. Elles résultent, comme nous l'avons

dit, de la superposition des anneaux beaucoup plus étroits qui entourent les centres brillants et obscurs. Enfin, nous indiquerons à M. Zantedeschi le fait élémentaire le plus simple à constater, c'est l'expérience même de M. Arago avec l'adjonction du prisme, en ne prenant qu'un point lumineux, au lieu d'une ligne lumineuse. Ce phénomène, qui, nous le répétons, doit être le phénomène fondamental et élémentaire, donnera la clef de tout le reste.

Conclusion.

» Les lignes longitudinales découvertes dans le spectre solaire, par M. Zantedeschi, ont très-probablement leur origine dans un effet analogue à celui qui se produit dans l'expérience du scintillomètre de M. Arago (*Annuaire du Bureau des Longitudes,* pour 1852). Il en résulte, suivant l'axe des lentilles, des cercles et des anneaux brillants et obscurs, que la dispersion du prisme transforme en lignes longitudinales, suivant le sens de la dispersion, c'est-à-dire du rouge au violet. L'étude de ces phénomènes sera importante, au point de vue théorique, quand l'expérience, ne marchant plus en aveugle, aura fourni les données nécessaires au calcul; mais il est encore un autre point de vue très-important, suivant lequel ces recherches se rattachent aux résultats que permet d'obtenir le scintillomètre de M. Arago. Je veux dire que l'appareil des raies longitudinales, convenablement construit, deviendra, comme le scintillomètre, un appareil explorateur des agitations de l'atmosphère. On voit, du reste, dans l'ouvrage de M. Zantedeschi, que ces considérations, d'une haute utilité pratique, ne lui avaient point échappé. »

MÉMOIRES LUS.

ASTRONOMIE. — *L'appareil de Bohnenberger pour la précession des équinoxes peut servir à constater la rotation de la Terre; par* **M. Person.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« L'appareil de Bohnenberger est un petit instrument très-portatif qu'on trouve dans tous les cabinets de physique. Il a été introduit en France par M. Arago à qui Bohnenberger en avait envoyé deux exemplaires. Il se compose essentiellement d'une petite sphère massive qui, au moyen d'une suspension de Cardan, peut tourner dans tous les sens autour de son centre

de gravité. On remplace souvent cette sphère par un sphéroïde aplati; mais, ainsi que l'a fait remarquer M. Arago, c'est un tort, parce que cela tend à faire croire que les phénomènes observés dépendent de cette forme aplatie. A cause des anneaux de suspension, même dans le cas d'une sphère, les axes principaux appartenant au centre de gravité ne sont pas égaux. On en a d'ailleurs la preuve dans les oscillations coniques dont l'instrument est susceptible. D'autre part, il a un axe de figure. D'après cela, pour avoir égard aux anneaux, nous le considérerons dans son ensemble comme un ellipsoïde à deux axes.

» Imaginons que la Terre soit fixe tout en continuant de tourner sur elle-même et qu'elle ait son axe couché dans le plan de l'écliptique. Il résulte des lois de la précession que, si l'on vient à pousser un pôle par une force perpendiculaire à l'axe et contenue dans le plan précité, l'axe, au lieu de marcher dans la direction de la force, va marcher perpendiculairement à cette direction, décrivant ainsi un plan normal à l'écliptique. Et ce plan ne prendra pas de mouvement azimutal malgré l'action continue de la force.

» Maintenant, prenons l'appareil de Bohnenberger; l'application est facile. Nous mettons la petite sphère en rotation autour d'un axe horizontal; l'horizon ici va remplacer l'écliptique. La rotation de la Terre a prise sur le pied de l'instrument; ne considérons de cette rotation que la composante pour notre latitude; cette composante tend à faire tourner autour de la verticale et agit, en définitive, aux deux pôles de la petite sphère. Or il est clair, d'après ce que nous avons vu tout à l'heure, que ce couple ne va pas faire tourner l'axe dans son plan; au lieu d'un mouvement horizontal, il va lui donner un mouvement vertical, c'est-à-dire lui faire décrire lentement un plan perpendiculaire à l'horizon. Nous retrouvons donc ici un plan invariable sans mouvement azimutal, et qui peut, par conséquent, nous faire reconnaître si la Terre tourne. A la rigueur, ce plan ne nous est indiqué que par les extrémités de l'axe; mais l'appareil de Bohnenberger offre un plan plus matériel et plus complet, qui est l'anneau moyen; il est clair, par la construction, que cet anneau ne peut prendre de mouvement azimutal quand l'axe de la sphère n'en prend pas.

» On vérifie d'abord ces résultats en faisant tourner l'appareil entier autour de la verticale, soit par un mécanisme, soit avec la main, car de grandes précautions ne sont pas ici nécessaires. La stabilité de cet anneau moyen est vraiment étonnante; on peut transporter l'instrument, tourner avec lui: quand on le replace sur la table, l'anneau se retrouve parallèle au mur

s'il l'était d'abord. Toutes ces expériences ont été faites par M. Foucault avec un pendule portatif; mais, avec l'appareil de Bohnenberger, l'invariabilité du plan est bien plus assurée, elle l'est même mieux qu'avec l'hélice élastique de Wheatstone. Quand la rotation autour de la verticale est un peu rapide, l'inclinaison de l'axe se prononce; on la détermine à volonté dans un sens ou dans l'autre suivant le sens de la rotation autour de la verticale. Si l'on rend les deux anneaux intérieurs solidaires pour empêcher l'inclinaison de l'axe, tout l'appareil est entraîné comme quand la sphère ne tourne pas.

» Ces vérifications ne laissent aucun doute sur la possibilité de constater la rotation de la Terre avec un instrument bien équilibré. Si le mouvement observé a le sens et la grandeur convenables, on ne peut encore rien conclure; car un bien léger défaut d'équilibration suffit à produire un mouvement de précession. Il faut donc immédiatement faire tourner en sens inverse; le mouvement azimutal doit se reproduire de même sens et de même grandeur. Au contraire, si le mouvement azimutal n'est qu'une précession, le changement de rotation le renverse. La nécessité de ce contrôle rend dangereux tous les instruments compliqués; car il faut, dans les deux expériences, que tout, excepté le sens de la rotation, soit identique.

» Sans remonter à la précession des équinoxes, on peut voir, par des considérations simples, que la Terre ne doit pas donner de mouvement azimutal à l'axe de la sphère. Soient O le centre de gravité, OZ une verticale, OV l'axe réel. Le mobile est soumis à deux forces, l'action du fil qui le fait tourner autour de OV et l'action de la Terre qui le ferait tourner autour de OZ, si OZ était un axe principal. Soient OV et OT les moments linéaires de ces deux forces; le moment résultant OR et l'axe instantané de rotation OI sont tous deux dans le plan vertical ZOV des moments des forces; le premier est donné par la règle du parallélogramme, l'autre par la formule

$$\text{tang IOV} = \frac{A}{B}\,\text{tang ROV},$$

A et B désignant les moments d'inertie. Ainsi, du moins dans le premier instant, la rotation de la Terre ne tend pas à faire sortir l'axe du plan vertical où il était d'abord; elle ne fait que changer sa position dans ce plan. Ne considérons toujours que la première impulsion due à la Terre, et supposons qu'elle soit assez forte pour que l'axe instantané s'écarte notablement de l'axe de figure; alors, il est vrai, celui-ci sortira du plan vertical

et fera des oscillations coniques autour de l'axe OR du moment résultant, mais le frottement aura bientôt réduit à rien l'amplitude de ces oscillations; de sorte que, même quand la rotation autour de la verticale est produite par une impulsion incomparablement plus grande que celle que pourrait donner la Terre dans le même temps, l'axe réel revient encore sensiblement au plan où il était d'abord.

» Il est à remarquer que les choses se passent ici comme pour l'axe de la Terre, quoique par un mécanisme différent. Il semblerait, d'après la composition des rotations, que les attractions du Soleil et de la Lune sur le ménisque terrestre devraient changer l'axe de rotation du globe, mais cela n'a pas lieu; ces attractions font seulement tourner l'axe et sont impuissantes à en créer un autre. De même dans l'appareil de Bohnenberger, l'axe réel tourne pour prendre la place assignée; c'est une conséquence curieuse du mode de suspension.

» Il est facile maintenant de voir ce qui se passe quand on opère sans choc et d'une manière continue. Dans les rotations produites mécaniquement, et à plus forte raison dans la rotation de la Terre, chaque impulsion a un moment infiniment petit; par la première, l'axe du moment résultant OR et l'axe instantané OI s'écartent à peine de la position primitive de l'axe réel OV, par conséquent l'amplitude des oscillations coniques est insensible. Comme d'ailleurs l'axe réel vient en OR, la seconde impulsion se produit dans les mêmes conditions que la première.

» La composition des rotations montre que l'axe marche toujours dans un sens tel que, quand il arrive à la verticale, la rotation de la sphère se fait dans le même sens que celle de la Terre (ou du mécanisme). Il s'ensuit que l'axe ne peut pas dépasser la verticale, et que son mouvement n'est pas indéfini, comme dans l'expérience qu'on fait avec le même appareil pour la précession des équinoxes.

» En résumé, je crois avoir montré, par une analogie exacte avec le phénomène de la précession des équinoxes, par une expérience directe aussi facile que celle du pendule, et enfin par le raisonnement, que l'appareil de Bohnenberger, malgré la rotation qu'on imprime à son support, fournit un plan sans mouvement azimutal, et que, par conséquent, un instrument de ce genre, exécuté avec précision, donne le moyen de constater la rotation de la Terre. »

ASTRONOMIE. — *Sur une nouvelle démonstration expérimentale du mouvement de la Terre, fondée sur la fixité du plan de rotation; par* **M. Léon Foucault.**

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Dans un précédent Mémoire, j'ai montré qu'en vertu de l'inertie le plan d'oscillation du pendule libre est assujetti à garder, relativement à la verticale, une position invariable, et j'ai appliqué cette propriété à la démonstration expérimentale du mouvement de la Terre sur son axe. Le phénomène sensible qui apparaît dans cette expérience, est une déviation relative du plan d'oscillation rapporté à un plan vertical quelconque solidaire avec la Terre; cette déviation est un mouvement angulaire égal et de signe contraire au mouvement de la Terre multiplié par le sinus de la latitude du lieu où l'on opère.

» Cette loi, qu'aucune observation sérieuse n'est venue infirmer, implique une réduction de la déviation à partir du pôle où elle est totale, jusqu'à l'équateur où elle devient nulle; et sa variation progressive en présence d'une rotation réellement constante, montre assez clairement que la fixité du plan d'oscillation ne doit être prise dans un sens absolu qu'au pôle seulement, et que dans toute autre situation à la surface du globe, elle est seulement relative à la verticale dont la direction change incessamment dans l'espace.

» C'est faute d'avoir compris dans son acception véritable la fixité du plan d'oscillation, que beaucoup de personnes se sont fait, de la déviation, une idée inexacte, et ont méconnu sa valeur et son uniformité.

» Mais, si au plan d'oscillation du pendule on substitue le plan de rotation d'un corps librement suspendu par son centre de gravité et tournant autour d'un de ses axes principaux, on a à considérer un plan physiquement défini et qui possède réellement une fixité de direction absolue. C'est pour réaliser cette conception et en obtenir de nouveaux signes de la rotation de la Terre, que j'ai composé et fait exécuter un nouvel appareil que je puis mettre dès à présent sous les yeux de l'Académie.

» Le corps que j'ai choisi de préférence à tout autre pour lui communiquer un mouvement de rotation rapide et durable, est un tore circulaire en bronze monté à l'intérieur d'un cercle métallique dont un diamètre est figuré par l'axe d'acier qui traverse le mobile; le diamètre perpendiculaire est représenté par les tranchants de deux couteaux implantés dans le même alignement sur le contour extérieur du même cercle. Les couteaux sont diri-

gés de telle sorte, que les tranchants regardant en bas, le plan du cercle et l'axe du tore y compris, soient horizontalement situés. C'est dans cette position, et après avoir imprimé au mobile une grande vitesse, qu'on introduit le système dans un second cercle extérieur où les couteaux trouvent à reposer sur des plans horizontaux ; ce second cercle vertical est suspendu à un fil sans torsion, et guidé en même temps par des pivots qui préviennent tout mouvement oscillatoire.

» Si l'axe du tore est très-mobile sur ses tourillons, si son cercle enveloppant est soutenu par ses couteaux dans un état d'équilibre indifférent, si enfin le fil qui supporte le tout est réellement sans torsion, il est clair que le tore jouit lui-même d'une entière liberté et qu'il peut pirouetter en tous sens autour de son centre de gravité. Telle est en effet la mobilité de ces différentes pièces dans l'appareil construit par M. Froment, qu'elles s'agitent au moindre souffle et qu'il faut quelque précaution pour les amener sans vitesse dans une position déterminée.

» Toutefois cette grande mobilité, qui témoigne de l'habileté du constructeur, n'apparaît qu'autant que le corps révolutif reste au repos. Car, dès que le tore est mis en mouvement et déposé en sa place, le système tout entier se consolide dans l'espace avec une énergie remarquable. Dans cet état le corps ne peut plus participer au mouvement diurne qui anime notre globe ; et, en effet, bien que son axe, en raison de sa brièveté, semble conserver sa direction première, relativement aux objets terrestres, il suffit d'en approcher un microscope pour constater un mouvement apparent, uniforme et continu, qui lui fait suivre exactement le mouvement de la sphère céleste. Cet axe se meut, relativement à l'axe du monde, comme une lunette parallactique que l'on aurait pointée dans la même direction sur le ciel. Quant à l'origine, on place l'axe dans le premier vertical, on a une déviation parallèle au plan de l'équateur, et qui augmente proportionnellement au temps, à raison d'un tour entier en vingt-quatre heures de temps sidéral. Quand, au contraire, on part du plan du méridien, la déviation se fait suivant les premiers éléments d'un cône semblable au cône tangent au parallèle terrestre.

» Toutefois cette manière d'observer n'est pas celle que j'ai définitivement adoptée. Profitant de la construction de l'instrument, qui permet de décomposer la déviation en deux mouvements partagés entre les deux cercles qui supportent le tore, j'ai préféré observer isolément la composante horizontale qui, seule, déplace le cercle extérieur mobile autour de la suspension verticale.

» Comme l'observation ne peut être prolongée au delà de huit à dix minutes, il arrive que, pourvu qu'à l'origine l'axe de rotation soit horizontalement dirigé, la déviation observée sur le cercle vertical prend une valeur indépendante de l'azimut où l'on s'est placé; cette valeur est précisément celle qui est donnée par la loi du sinus de la latitude. Pour s'en convaincre, il suffit d'assimiler la marche de l'axe de rotation du mobile à celle d'une ligne menée vers une étoile quelconque passant à l'horizon. Or il est facile de démontrer qu'à tout instant les mouvements en azimut de toutes les étoiles observées très-près de l'horizon sont sensiblement égaux entre eux, et mesurés par le mouvement de la Terre compté en sens inverse et multiplié par le sinus de la latitude.

» Si donc, au lieu de viser sur l'axe même du corps tournant, on dirige le microscope sur le cercle des mouvements horizontaux, on doit s'attendre, dans les premiers instants qui suivent la mise en train, à le voir se déplacer conformément à la loi énoncée. Cette loi, il est vrai, ne s'applique, en toute rigueur, qu'à une déviation infiniment petite; mais, au bout de cinq minutes, l'erreur commise est encore très-faible, et insaisissable à ce genre d'expérimentation. Si, d'ailleurs, on tenait à élever la méthode à un degré supérieur d'approximation, il suffirait d'exécuter, dans deux directions rectangulaires, deux observations de même durée, et de prendre la moyenne; comme alors les erreurs se produisent en sens inverses, elles s'élimineraient en grande partie, et l'excès persistant ou l'erreur de second ordre deviendrait tout à fait négligeable en raison de son extrême petitesse.

» On est donc par là complétement affranchi de la nécessité d'opérer dans un azimut déterminé; on est seulement astreint à partir du plan horizontal; aussi, pour satisfaire à cette indication, a-t-on monté au centre du tore une glace parallèle au plan de rotation, et qui, avec le concours d'une mire et d'une lunette à niveau, permet de satisfaire très-promptement à cette dernière condition.

» Lors donc qu'on opère en prenant toutes les précautions requises, que je ne puis indiquer dans cette Note, quel que soit le sens de la rotation imprimée au mobile, on obtient à coup sûr, avec une déviation dans le sens voulu, un nouveau signe de la rotation de la Terre, et on l'obtient avec un instrument réduit à de petites dimensions, aisément transportable, et qui donne l'image du mouvement continu de la Terre elle-même. Vous n'avez plus seulement sous les yeux, comme avec le pendule, le déplacement progressif d'un plan idéal, plus ou moins bien défini par la trajectoire d'une

masse oscillante, vous possédez des pièces matérielles réellement soustraites à l'entraînement du mouvement diurne, et c'est, je crois, un *desideratum* qu'un des plus illustres Membres de cette Académie, M. Poinsot, signalait dans la science, même après avoir connu l'expérience du pendule. »

MÉCANIQUE. — *Sur les phénomènes d'orientation des corps tournants entraînés par un axe fixe à la surface de la Terre. — Nouveaux signes sensibles du mouvement diurne; par* M. LÉON FOUCAULT.

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Quand un corps tournant sur un de ses axes principaux est librement suspendu par son centre de gravité, il donne à la surface de la Terre les déviations apparentes que nous avons étudiées dans le Mémoire précédent; mais si, au lieu de laisser ce corps libre pirouetter en tous sens, on assujettit son axe de rotation à ne pouvoir tourner qu'autour d'un axe fixe à la surface de la Terre, on fait naître une force qui tend à ramener l'axe du corps tournant dans la direction la plus voisine possible de celle de l'axe du monde, et à disposer les deux rotations dans le même sens. Ces évolutions des corps animés d'une rotation rapide donnent ainsi de nouveaux signes très-prompts et très-apparents du mouvement de la Terre.

» Pour procéder méthodiquement dans l'exposé de ces faits, et pour arriver à les éclaircir par de simples considérations empruntées aux éléments de mécanique et de géométrie, j'examinerai d'abord le cas où le corps tournant autour de son axe propre, est en même temps assujetti sur un axe vertical autour duquel il est libre de se mouvoir en même temps. Je supposerai qu'à l'origine le corps ait son axe dirigé de l'est à l'ouest et qu'il tourne de droite à gauche pour l'observateur qui le voit devant lui, ayant lui-même la face tournée vers l'orient.

» Dans cette situation, le mobile est non-seulement animé de sa vitesse initiale, mais il ressent encore l'influence de la composante de la rotation diurne autour de la méridienne du lieu, qui agit à la façon d'un couple accélérateur dont l'axe est dirigé suivant cette méridienne. Or ce couple, très-petit par rapport à celui qui anime le mobile, ne s'en compose pas moins avec ce dernier, de la manière suivante.

» Si l'on se conforme aux représentations enseignées par M. Poinsot, le couple d'impulsion du corps a son axe qui vise vers l'occident; celui qui provient de la rotation de la Terre a son axe qui vise au midi, et l'axe du couple résultant, compris dans le plan des deux autres et donné par la con-

struction du parallélogramme, incline tant soit peu de l'occident au midi. Il en résulte qu'à l'axe principal, sur lequel le corps a été primitivement lancé, se substituent une suite d'axes instantanés de rotation occupant successivement des positions différentes dans le corps et dans l'espace, et qui s'en vont gagnant peu à peu le plan du méridien. En même temps que ce déplacement a lieu, le moment du couple communiqué de la Terre au mobile diminue de valeur, et enfin il s'annule au moment précis où l'axe instantané, toujours voisin de l'axe principal, atteint le plan du méridien. Mais, en vertu de cette nouvelle vitesse acquise, qui a modifié le mouvement du corps, ce plan est bientôt dépassé; alors le petit couple terrestre reparaît en sens inverse, son action rapproche l'axe instantané de l'axe principal, retarde en même temps le mouvement qui les emporte tous deux hors du méridien, et quand ils coïncident, ils ont atteint tous deux le maximum de leur excursion; mais le couple terrestre, continuant d'agir, les sépare de nouveau et les ramène vers le méridien qu'ils dépassent encore, et ainsi de suite.

» Il en résulte, en définitive, que l'axe principal qui est le seul observable, s'anime d'un mouvement oscillatoire très-lent autour du méridien, où il finirait par se fixer si la rotation persistait assez longtemps.

» Le plan du méridien est donc le seul dans lequel l'axe de rotation se trouve en équilibre; mais il y peut être conduit par deux chemins différents : l'un qui amène le mobile tournant parallèlement à la composante de la rotation terrestre considérée autour de la méridienne, chemin qu'il prend spontanément, et l'autre qui amènerait le mobile tournant en sens inverse. Dans ces deux conditions, la composante efficace du couple terrestre s'annule; mais il faut bien remarquer que dans la première tout écart fait reparaître le couple affecté du signe convenable pour rétablir l'équilibre, tandis que dans l'autre condition le moindre écart fait renaître ce même couple avec le signe contraire: dans la première position l'équilibre est stable, dans la seconde il y a encore équilibre, mais il est instable.

» *Donc, tout corps tournant autour d'un axe libre de se diriger sans sortir du plan horizontal, fournit un nouveau signe de la rotation de la Terre; car cette rotation développe une force directrice qui sollicite l'axe du corps vers le méridien et dispose ce corps pour tourner dans le même sens que le Globe.*

» *Donc, sans le secours d'aucune observation astronomique, la rotation d'un corps à la surface de la Terre suffit à indiquer le plan du méridien.*

» Le méridien étant actuellement connu, je vais disposer l'axe du mobile

dans ce plan avec liberté complète de s'y mouvoir sans pouvoir en sortir; c'est-à-dire que tout en tournant sur son axe ordinaire, le corps pourra s'incliner comme une lunette méridienne autour d'une ligne horizontale perpendiculaire au méridien.

» A l'origine je dirige cet axe horizontalement, et je fais encore tourner le mobile de droite à gauche pour l'observateur regardant au nord; autrement dit, l'axe du couple qui l'anime vise au midi. Mais à peine abandonné dans cette position, l'appareil ressent l'influence du mouvement de la Terre autour de l'axe du monde.

» En effet, si l'on applique au cas actuel le raisonnement que j'ai développé pour le cas précédent, on trouve de même à considérer un couple terrestre qui incline graduellement l'axe de rotation et ne devient inactif qu'à l'instant où l'inclinaison donne une direction parallèle à l'axe du monde.

» Quand on lance le tore dans l'autre sens, l'inclinaison commence aussi en sens inverse, et si la construction de l'instrument le permet, elle s'accomplit en entier jusqu'au point de ramener toujours l'axe et la rotation du mobile parallèles à ceux de la Terre.

» *Donc tout corps tournant autour d'un axe libre de se diriger sans sortir du méridien, jouit de la propriété de s'orienter parallèlement à l'axe du monde et de manière à tourner dans le même sens que la Terre.*

» Le résultat de cette expérience doit encore compter pour un nouveau signe de la rotation du Globe; ainsi que la précédente, elle réussit assez bien pour que je puisse espérer qu'elle sera répétée. Ce n'est pas que je propose de déterminer de la sorte la position exacte de l'axe du monde; mais, dès qu'on s'est appliqué à rechercher toutes les conséquences mécaniques de ce fait : la Terre tourne sur elle-même, il m'a semblé que parmi ces conséquences, l'une des plus curieuses à constater expérimentalement, était cette propriété d'orientation que la théorie indique dans les corps animés sous nos yeux d'un mouvement de rotation.

» Cette tendance remarquable de l'axe de rotation vers une direction définie, ne laisse pas que de présenter, avec la propriété fondamentale de l'aiguille aimantée, une certaine ressemblance extérieure qui est d'autant plus frappante, que généralement la position d'équilibre autour de laquelle oscille le nouvel instrument est oblique sur l'horizon, ce qui permet de mettre la force directrice en évidence, en opérant soit dans le plan horizontal, comme on le fait avec la boussole de déclinaison, soit dans un plan vertical, comme on le fait aussi avec la boussole d'inclinaison.

» L'appareil spécialement destiné à mettre en évidence et à mesurer

approximativement la déviation d'un corps tournant en toute liberté, peut servir également à produire et à observer les phénomènes d'orientation que je viens d'énoncer et de décrire. Comme tous ces phénomènes dépendent du mouvement de la Terre et en sont des manifestations variées, je propose de nommer *gyroscope* l'instrument unique qui m'a servi à les constater. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre d'État transmet diverses pièces manuscrites et imprimées concernant des projets d'application de la force électrique à l'industrie, pièces adressées au Président de la République par **M. Chamolle** qui désire obtenir sur son travail un jugement de l'Académie.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

MÉTÉOROLOGIE. — *Deuxième Mémoire sur les eaux de pluie recueillies à l'Observatoire de Paris* (1er semestre 1852); *par* **M. Barral**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault.)

« L'Académie, en donnant son approbation à notre premier Mémoire (1) sur les eaux de pluie recueillies à l'Observatoire de Paris (2e semestre 1851), nous a imposé le devoir de continuer nos recherches avec une persévérance à laquelle nous tâcherons de ne pas faillir. Des appareils que nous devons à sa généreuse munificence nous permettront sans doute de résoudre prochainement toutes les questions exposées dans le bienveillant Rapport (2) fait par M. Arago, au nom de la Commission chargée d'examiner notre travail. Cependant, en attendant que ces appareils fussent construits, nous avons cru devoir continuer nos recherches avec les moyens que nous avions d'abord employés.

» Déjà nous étions arrivé à une assez grande approximation, pour que cette continuation présentât un intérêt scientifique sérieux. Une remarque nous encourageait d'ailleurs, c'est que les recherches futures, exécutées avec des instruments qui ne laisseront rien à désirer, serviront à rectifier les recherches actuelles. Du rapprochement de nos travaux présents et futurs,

(1) Mémoire présenté le 23 février 1852, *Compte rendu*, tome XXXIV, page 283.

(2) Séance du 31 mai 1852, tome XXXIV, page 824.

il résultera, en outre, des renseignements intéressants sur les méthodes qu'il faut conseiller à ceux qui voudront se livrer à de semblables observations. Nous pensons que le Mémoire auquel l'Académie a déjà bien voulu donner son approbation et celui que nous soumettons aujourd'hui sont de nature à montrer l'utilité de faire, dans plusieurs stations météorologiques, des analyses d'eaux pluviales. Nous désirons vivement voir cette opinion partagée par le monde savant, et c'est pourquoi nous n'avons pas hésité à présenter les résultats de nos recherches sur les six premiers mois de 1852, sans attendre que l'année entière fût écoulée.

» Nous avons borné nos analyses à la recherche de l'azote et du chlore dans les eaux qui nous ont été remises par M. Charles Mathieu, en négligeant de doser la chaux, la magnésie et autres bases fixes, parce que nous avons constaté que l'eau de pluie enlève au verre des quantités considérables d'alcalis. Ces quantités changent avec la nature du verre des flacons et des cornues, avec la masse d'eau mise en contact avec les silicates toujours un peu variables dont sont composés les ustensiles des laboratoires. Cette action, exercée sur les flacons par les liqueurs qu'ils contiennent, a été constatée bien longtemps avant nous; M. Chevreul notamment en a reconnu toute l'importance, surtout en ce qui concerne le verre blanc dont on fait le plus souvent usage; aussi cet éminent chimiste conseille-t-il de préférer les flacons de verre vert pour renfermer les réactifs. Quant à nous, nous avons constaté que la distillation de 4 litres d'eau de pluie repassant dans la même cornue de manière à être évaporés et condensés sept fois de suite, sans que dans la cornue on laisse jamais moins qu'un demi-litre, finit par enlever au verre plus de 2 grammes de chaux, 1 gramme de silice, $0^{gr},5$ de potasse et de soude. Cette action, en quelque sorte corrosive, augmente quand l'eau contient une légère quantité de carbonate de potasse, 1 à 2 grammes pour 4 litres, ou bien encore d'acide sulfurique dans les mêmes proportions. Comme pour retenir les sels ammoniacaux ou l'acide azotique nous sommes forcé d'employer tour à tour ces deux agents, on conçoit que nous ne devions attacher aucune confiance aux déterminations les plus consciencieuses des matières contenues en même temps dans les eaux de pluie et dans le verre. Ce n'est qu'à partir du jour où les eaux que nous analyserons n'auront touché que du platine, soit sur les udomètres où elles tomberont, dans les vases où elles seront recueillies, dans les entonnoirs où elles seront filtrées, dans les cornues où elles seront distillées, que nous pourrons être certain de l'existence et des proportions des bases fixes contenues dans les eaux météoriques.

» Quelques doutes peuvent encore exister sur un point. Est-il exact de séparer, ainsi que nous faisons dans ce Mémoire, l'azote total en azote à l'état d'ammoniaque, et en azote à l'état d'acide azotique? N'est-il pas possible que dans l'udomètre même l'azote qui est à l'état d'acide azotique se transforme en azote à l'état d'ammoniaque, ou réciproquement, au contact du fer, du cuivre et du zinc? Si nous ne levons pas encore ces doutes, il est certain que le chiffre de l'azote total ne saurait être contesté. Il en est de même pour le chiffre qui représente la quantité de chlore que nous avons trouvée. Nous ajouterons que pour le semestre actuel nos déterminations relativement à l'azote restreignent les erreurs dans des limites très-étroites. Nous avons recherché les traces d'acide azotique ou d'ammoniaque dans les eaux condensées provenant des premières distillations, de manière à être certain de ne rien perdre absolument. Les chiffres que nous donnons dans ce Mémoire peuvent donc servir de bases à de futures discussions météorologiques; ce sont des éléments qui présentent assez de certitude pour être enregistrés à côté des meilleures données à l'aide desquelles on cherche à définir les climats.

» La présence de l'iode dans les eaux de pluie signalée par MM. Marchand et Chatin, a attiré aussi spécialement notre attention. Nous avons dit, dans notre premier Mémoire, que nous n'avions encore aucun moyen de retrouver avec certitude une quantité très-petite d'iode introduite dans une grande masse d'eau. Depuis six mois, nous avons fait de nouvelles tentatives à cet égard avec notre préparateur, M. de Luca, qui nous donne, dans les travaux longs et pénibles de distillations et d'analyses que demandent nos recherches sur les eaux pluviales, une collaboration intelligente dont nous nous plaisons à le remercier publiquement. Nous avons fini par rencontrer une méthode analytique qui nous permet de trouver de très-petites quantités d'iode. Cette méthode nous a été suggérée par l'un des procédés employés par M. Henry Bence Jones, dans ses recherches sur l'oxydation de l'ammoniaque dans le corps humain (1). M. le Dr Price, préparateur de M. Jones, a eu l'idée d'employer, comme réactif de l'acide azotique, une dissolution d'amidon à laquelle on ajoute une goutte ou deux gouttes d'une solution d'iodure de potassium dont la pesanteur spécifique est de 1052, et de l'acide chlorhydrique étendu dont la densité est 1005. Nous avons pensé que la coloration que donne ce réactif pourrait nous servir

(1) *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres*, 1851, page 405, et *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXXV, page 176.

pour reconnaître l'iode, si nous employions de l'amidon, de l'acide azotique très-étendu et une goutte d'acide chlorhydrique, pour essayer les résidus salins de nos distillations. Nous avons reconnu, de plus, qu'en opérant par comparaison avec une liqueur normale contenant une quantité connue d'iodure de potassium, nous pourrions arriver à doser les plus minimes fractions d'iode.

» Afin de faciliter toutes les comparaisons, nous avons réuni dans les deux tableaux suivants les résultats de nos analyses, en prenant les moyennes des nombres fournis par les eaux de la terrasse et celles de la cour de l'Observatoire. Ces tableaux devront être rapprochés de ceux qui résultent de notre Mémoire sur le second semestre de 1851.

Moyennes des matières dosées chaque mois dans les eaux de pluie recueillies dans les deux udomètres de l'Observatoire de Paris pendant le premier semestre de 1852, rapportées au mètre cube d'eau de pluie tombée.

MOIS.	AZOTE.	CHLORE.	ACIDE azotique.	AMMONIAQUE.	CHLORURE de sodium.
	gr	gr	gr	gr	gr
Janvier	3,900	1,612	7,641	2,530	2,644
Février	11,131	4,618	11,774	9,646	7,606
Mars	2,915	2,113	6,862	1,474	3,580
Avril	3,631	2,184	3,567	3,531	3,597
Mai	2,541	1,151	5,574	1,135	1,899
Juin	2,012	1,371	1,837	1,835	2,258
Moyennes	4,355	2,175	6,209	3,717	3,597

Moyennes des matières dosées chaque mois dans les eaux de pluie recueillies dans les deux udomètres de l'Observatoire de Paris pendant le premier semestre de 1852, rapportées à l'hectare.

	kil	kil	kil	kil	kil
Janvier	2,127	0,882	4,165	1,271	1,404
Février	1,841	0,772	1,955	1,619	1,247
Mars	0,937	0,682	2,210	0,427	1,123
Avril	0,838	0,504	0,852	0,749	0,830
Mai	1,664	0,745	3,998	0,762	1,227
Juin	1,389	0,957	1,276	1,285	1,537
Totaux pour six mois.	8,796	4,542	14,456	6,113	9,368

» Quant à l'iode, nous ne l'avons trouvé que dans les eaux du mois de juin et seulement en quantité très-petite de 150 milligrammes par hectare.

» De nos recherches, il résulte :

» 1°. Que, pendant une année comptée du 1er juillet 1851 au 30 juin 1852, il est tombé à Paris une quantité d'azote combiné, égale à 22kil,5 par hectare, savoir 12kil,5 à l'état d'acide azotique et 10 kilogrammes à l'état d'ammoniaque;

» 2°. Que la quantité d'ammoniaque tombée pendant cet espace de temps s'est élevée à 13kil,8 par hectare;

» 3°. Que la quantité d'acide azotique réel qui s'est trouvée dans le même temps dans les eaux de pluie monte à 46kil,3 par hectare;

» 4°. Que la quantité d'ammoniaque a diminué dans les mois où la quantité d'acide azotique a augmenté;

» 5°. Que la quantité d'acide azotique s'accroît dès que le temps devient orageux;

» 6°. Que durant les mois de février, mars, avril et juin seulement la quantité d'azote à l'état d'acide azotique s'est trouvée être un peu plus petite que la quantité d'azote à l'état d'ammoniaque;

» 7°. Que la quantité de chlore tombée s'est élevée à 11 kilogrammes représentant 18kil,1 de sel marin par hectare;

» 8°. Que les matières en suspension dans les eaux de pluie et non solubles contenaient, pour les six premiers mois de l'année 1852, de l'azote s'élevant à 1kil,2 par hectare.

» La continuation de pareilles recherches permettra seule de déterminer l'influence que la quotité des pluies exerce, concurremment avec la direction des vents, sur les matériaux déversés sur le sol par les eaux pluviales. »

ASTRONOMIE. — *Note sur un appareil pouvant servir à démontrer la rotation de la Terre; par* **M. G. Sire.**

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Dans l'expérience de M. Foucault, si l'on se représente que le pendule, au lieu de décrire un arc plus ou moins grand, décrive une circonférence entière, par sa révolution il engendrera un cercle dont la surface sera le prolongement du plan d'oscillation, et les phénomènes observés ne me paraissent pas devoir être changés par cette supposition.

» Partant de là, j'eus l'idée de remplacer le pendule par une roue massive parfaitement équilibrée et tournant autour de deux axes rectangulaires. L'un d'eux, celui qui se trouve dans le plan de rotation de la roue, serait toujours placé suivant la verticale du lieu. Cette roue, transportée au pôle, et l'axe vertical étant sur le prolongement de l'axe terrestre, cette roue, dis-je, tournant rapidement, devra conserver presque invariablement son plan de rotation, et, par le fait, la rotation de la Terre sera mise en évidence par son déplacement au-dessous d'elle. Cette même roue, transportée à l'équateur, ne doit pas éprouver de déviation, soit que son plan de rotation se trouve dans un plan méridien, soit dans le plan même de l'équateur.

» Je fis donc construire une roue comme je viens de l'indiquer; les rotations s'exécutent sur des pivots d'acier trempé très-délicats. Le système peut se fixer sur un cercle représentant un méridien tournant autour d'un de ses diamètres figurant l'axe terrestre.

» L'équilibre d'une pareille roue est très-difficile à réaliser, et j'attribue à son imperfection les irrégularités que j'ai observées. Dans le cas où la roue est placée au pôle, par exemple, il est extrêmement difficile de faire que l'axe terrestre et l'axe vertical de la roue soient rigoureusement sur la même ligne. Alors, tantôt la roue est un peu entraînée dans le sens de la rotation de la Terre, tantôt en sens contraire, d'autres fois elle reste immobile.

» J'ai constaté en outre que, quand la roue est placée à l'équateur, son plan de rotation ne peut exister dans un plan méridien; il se place toujours dans le plan de l'équateur, et le sens de rotation de la roue est le même que celui de la Terre. Celui-ci vient-il à se produire en sens inverse, immédiatement la roue fait un demi-tour sur elle-même, et les deux rotations ont lieu dans le même sens. Il résulte de ces faits, que jamais les axes de rotation d'une pareille roue ne peuvent se trouver simultanément dans le plan de rotation de la Terre; l'axe horizontal de la roue se place toujours perpendiculairement à ce plan. D'où il suit qu'à une latitude quelconque, la roue se place toujours perpendiculairement au méridien, c'est-à-dire qu'elle se trouve toujours dans la surface conique engendrée par la révolution de la verticale.

» Peut-être, en exécutant cet appareil avec une extrême précision, obtiendrait-on des résultats plus concluants. »

OPTIQUE. — *Note sur un instrument désigné sous le nom de* polyoptomètre; *par* M. J. Porro. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Cet instrument, présenté, au nom de M. Porro, par M. Babinet, est, ainsi que son nom l'indique, propre à différentes observations de précision en optique. Celui qui est sous les yeux de l'Académie est une transformation d'un théodolite de Gambey; il est destiné à l'observatoire de Marseille.

» L'auteur, qui se propose de décrire avec détail l'instrument dans un second Mémoire, se borne aujourd'hui à le présenter comme moyen de sonder la profondeur du spectre.

» Avec cet instrument, ainsi qu'avec un très-grand appareil de 4 mètres de foyer, l'auteur a pu constater que les raies transversales, les raies longitudinales et un fil tendu sur la fente du porte-lumière donnent dans la lunette trois foyers très-différents et tels, que les deux premiers ont leur foyer conjugué en dehors de l'appareil. L'auteur conclut que les raies longitudinales, découvertes par M. Zantedeschi, n'ont pas uniquement pour cause, ainsi qu'on a paru le croire, les corps étrangers d'une grande ténuité qui pourraient se trouver accidentellement sur le porte-lumière. »

HYDRAULIQUE. — *Discussion du paradoxe hydrostatique et expérience faite à cette occasion;* *par* M. Dupuis.

(Commissaires, MM. Cauchy, Poncelet, Pouillet, Despretz.)

CORRESPONDANCE.

M. Chevreul présente la Note suivante de M. Calvert, sur la *préparation du coke destiné à la fabrication de la fonte.*

« Il est à la connaissance des savants Membres de l'Académie, ainsi qu'à celle des hommes pratiques, que la présence du soufre dans le fer communique à ce métal des propriétés qui en diminuent la valeur, principalement en le rendant cassant lorsqu'il est porté au rouge. Le soufre que le fer contient provient rarement du minerai, mais des combustibles employés. J'ai donc dû chercher des moyens qui me permissent de décomposer les sulfures, soit dans les minerais, soit et principalement dans les combustibles. Après bien des essais, j'ai découvert que le chlorure de sodium, appliqué d'une certaine manière et dans des proportions convenables, atteignait

le but que je m'étais proposé, et ceci, en conséquence de la réaction chimique suivante.

» Sous l'influence de la chaleur, le bisulfure de fer se décompose en protosulfure, lequel, se trouvant en contact avec du chlorure de sodium, forme entre autres produits du chlorure de fer qui, en présence d'une haute température et de la vapeur d'eau, se décompose en oxyde de fer et en acide chlorhydrique; le soufre et le sodium passent dans les scories des hauts fourneaux, et par conséquent le soufre ne se fixe pas au fer. Ce procédé, que j'ai appliqué en grand dans trois usines, deux en Écosse et l'autre dans le pays de Galles, m'a donné des résultats très-satisfaisants, comme le prouvent les échantillons que mon savant maître, M. Chevreul, a la bienveillance de vouloir bien présenter à l'Académie. (Je suis en train d'étudier les propriétés que le fer purifié acquiert à mesure que la quantité de soufre décroît.)

» Je ferai remarquer à l'Académie que le fer que j'ai l'honneur de lui soumettre a été obtenu dans le même haut fourneau, toutes choses égales d'ailleurs, sauf l'application de mon procédé. On remarquera que dans le fer disparaissent les cristaux qui en diminuent la ténacité et qu'il acquiert une fibre longue d'une grande ténacité. Je n'ai pas encore pu déterminer dans le fer malléable l'exact rapport de ténacité que le fer malléable purifié présente en comparaison avec le même fer fait par les moyens ordinaires; mais j'ai déterminé la résistance comparative des deux fers à l'état de fonte. J'ai pris des barres de fer parfaitement calibrées ayant 1 pouce carré anglais et 5 pieds de long, je les ai mises sur deux supports placés à une distance de 4 pieds 6 pouces anglais.

» On a alors appliqué sur le centre de la barre une pression graduelle au moyen d'une vis de pression jusqu'à ce que la barre cassât.

POIDS EN LIVRES ANGLAISES auxquels s'est cassée la fonte non purifiée.	POIDS EN LIVRES ANGLAISES auxquels s'est cassée la fonte purifiée.
487	556
456	525
487	544
470	562
	569
	544

» Ces mêmes fontes ont été analysées, et l'on a trouvé que la fonte non purifiée contenait 6 millièmes de soufre, tandis que la fonte purifiée, qui a servi aux expériences ci-dessus, n'en contenait que 1 millième. Conséquemment, par l'addition du sel j'avais retiré 5 millièmes de soufre.

» J'ai mis en application, sur une grande ligne de chemin de fer en Angleterre, le même procédé appliqué à la fabrication du coke; il a été prouvé que, durant la combustion de ce coke, le soufre n'était nullement mis en liberté, ce qui confirme ce que j'ai avancé plus haut, que le soufre reste dans les cendres, et dès lors, ne pouvant agir ni sur les enveloppes de cuivre des fire-boxes, ni sur les tubes de laiton, il en résulte une grande économie. Dans quelque temps, je prendrai liberté de soumettre à l'Académie la différence d'user représentée par la différence de parcours sans réparation d'une locomotive brûlant de mon coke, comparativement avec une autre locomotive faisant usage du coke ordinaire.

» J'ai aussi obtenu, à Manchester, en employant un coke préparé, des résultats très-satisfaisants pour la refonte des fontes dans les cubilots. La fonte d'une fonte de même qualité, fondue dans le même cubilot avec du coke de même origine, a été, durant son passage, purifiée, et par là a acquis une plus grande ténacité, ainsi que le prouvent les chiffres ci-dessous :

Barres de fonte de 1 pouce carré et de $4^{pi},6$ préparées avec le coke ordinaire	514 livres.
Barres de fonte de 1 pouce carré et de $4^{pi},6$ préparées avec le coke préparé..	528 livres.

» Maintenant que la multiplication des chemins de fer rendra les transports faciles, j'ai tout lieu d'espérer que l'introduction en France d'un procédé à la fois si simple et si facile permettra aux maîtres de forge d'employer, sans altérer leur fer, le coke dont l'usage est si avantageux pour la production économique de ce métal, car, à l'aide de ce combustible, les hauts fourneaux anglais produisent de 120 000 à 200 000 kilogrammes de fonte par semaine, tandis que, par l'emploi du charbon de bois, la quantité produite est de 20 000 à 30 000 kilogrammes seulement. »

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle planète, faite à Marseille le 20 septembre ; par* **M. Chacornac.** (Extrait d'une Lettre de **M. Valz** à *M. Arago*.)

« Je viens vous annoncer, avec une vive satisfaction, la découverte d'une nouvelle planète due à la confection des cartes écliptiques, par

M. Chacornac (1). La nuit dernière, ayant remarqué une étoile de 9e grandeur à une place où il n'en avait pas encore vu, il la compara à une étoile voisine qu'elle précédait de 3 secondes de temps à $10^h 50^m$, de 7 secondes à $12^h 25^m$, et de 13 secondes à $15^h 30^m$. Par des observations plus complètes, le 20 septembre, à $12^h 2^m$, elle précédait 449 des étoiles de Lalande, réduites dans le catalogue anglais, de $4^m 54^s$, et se trouvait de $9' 45''$ plus méridionale. Mais, à $15^h 57^m$, elle la précédait de $5^m 4^s$, et était plus au sud de $10' 45''$. En cherchant à remonter aux positions antérieures, M. Chacornac reconnut que le 9 septembre, vers 12 heures, il avait inscrit une étoile de 9e grandeur, qui ne se retrouvait plus, et qui ne pouvait être que la nouvelle planète, dont la position était alors à $5° 4'$ Æ, et $2° 48'$ DB à la minute près. M. Chacornac ayant laissé à ma disposition le nom à donner à la nouvelle planète, je lui ai proposé celui de *Massilia*, avec le symbole ⑳ indiquant le rang de sa découverte, et paraissant préférable à tout autre signe arbitraire; ce qu'il a agréé.

» Une circonstance accidentelle ayant retardé le départ de cette Lettre, je puis ajouter une autre détermination de la nouvelle planète. Le 21 septembre, à $10^h 40^m$, elle précédait la 44e des Poissons de $7^m 28^s$, et était plus septentrionale de $33' 15''$, ce qui ne diffère du lieu de Junon que de 1 degré en Æ, et de $4° \frac{1}{2}$ en D. »

ASTRONOMIE. — *Nouveaux éléments de la seconde comète de* 1852; *par* **M. Valz.** (Communiqués par *M. Arago.*)

Passage au périhélie, 1852, 11,973 octobre, T. moy. à Marseille;

Distance périhélie	1,2644
Longitude périhélie	43° 26′
☊	346° 58′
Inclinaison	42° 2′
Mouvement	Direct.

» Déjà il paraît que la parabole ne pourra pas suffire à représenter le cours entier de la comète. »

---

(1) La carte écliptique que je vous ai transmise plus tôt que je ne comptais, pour profiter de l'occasion de M. Gras, n'était que pour vous donner un aperçu sur la confection de ces cartes; car M. Chacornac compte la remplacer, en y ajoutant un plus grand nombre d'étoiles, et j'espère pouvoir vous envoyer sous peu de temps celles de la première heure, et continuer ainsi successivement.

ASTRONOMIE. — *Éléments de la planète Melpomène, calculés par* M. Trettenero, *d'après les observations faites le* 19 *juin, à Berlin, au cercle méridien, et les* 13 *et* 18 *juillet, à Padoue.* (Extrait d'une Lettre de **M. Santini** à *M. Arago.*)

Époque.... 19,0 juin 1852, temps moyen de Berlin.		
Anomalie moyenne.......	184° 40′ 11″,42	
Longitude du nœud......	150.16.10,85	Équinoxe moyen
Longitude du périhélie....	14.33.15,98	de l'époque.
Inclinaison..............	10. 5.15,16	
Angle d'excentricité.......	12.30.33,19	
$\log a = 0{,}3602861$; $\log \mu'' = 3{,}0095775$		

ASTRONOMIE. — *Recherches concernant la théorie des météores lumineux, faites à l'occasion du bolide observé le* 10 *juillet* 1850, *à Toulouse et à Bordeaux.* (Note de **M. Petit.**)

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie les résultats de quelques nouvelles recherches relatives à la théorie des météores lumineux. Le bolide auquel se rapportent principalement ces recherches, fut aperçu dans la soirée du 6 juillet 1850, à Bordeaux, pendant une longue partie de sa course, par M. Abria, doyen de la Faculté des Sciences, et à Toulouse par diverses personnes dont les souvenirs ont puissamment contribué à compléter nos propres observations, qui n'avaient été faites que sur un élément extrêmement court de la trajectoire.

» D'après les renseignements que M. Abria voulut bien m'envoyer, le bolide du 6 juillet 1850, présentant l'apparence d'une étoile filante extraordinairement brillante, se serait mû à peu près dans un plan vertical dirigé du nord-ouest vers le sud-est, mais un peu plus rapproché cependant de la direction nord-sud que de la direction ouest-est; et il aurait parcouru dans ce plan un arc d'environ 30 degrés, depuis 20 jusque vers 50 degrés de distance zénithale, dans $0^s,8$ de temps. La disparition, pour M. Abria, aurait coïncidé avec l'extinction complète du bolide, qu'aucun objet terrestre ne masqua au moment de cette disparition.

» A Toulouse, le météore jeta un éclat assez vif pour illuminer fortement la campagne, et ce fut même la cause qui m'avertit de l'apparition. Malheureusement je n'aperçus que la fin de cette apparition; aussi l'évaluation de la vitesse apparente qui résulta de mon estimation sur un arc extrêmement court, dut-elle se trouver très-influencée par la plus légère erreur d'appréciation dans la durée du phénomène. Quant à la direction de la tra-

jectoire apparente, d'après les renseignements qui me furent fournis plus tard par quelques personnes placées aux environs de l'observatoire, je suis porté à croire que cette direction avait été assez bien déterminée par moi, malgré le peu d'étendue de l'arc correspondant à la durée de mon observation. J'ajouterai que j'ai été moi-même témoin de l'extinction du bolide, et que cette heureuse circonstance m'a permis de faire subir aux observations les corrections les plus probables, en les astreignant, sans changer sensiblement l'orientation des trajectoires apparentes, à fixer dans le même point du ciel le lieu où le bolide s'éteignit pour les observateurs, soit de Bordeaux, soit de Toulouse. J'ajouterai également que le bolide me parut avoir un diamètre égal environ à $\frac{1}{6}$ du diamètre de la Lune.

» Pour ne pas entrer dans une discussion trop étendue, je me bornerai à rapporter ici les données, corrigées d'après les considérations précédentes, qui ont servi de base à mon travail.

Observation de Bordeaux.

Point de départ du bolide.		*Heure de l'apparition.*
Æ	249° 19′ 20″	Vers 9 heures du soir, le 6 juillet 1850.
Dist. pol. nord	62° 46′ 20″	Durée de l'apparition = 0s,8
Point d'extinction du bolide.		
Æ	263° 58′ 10″	
Dist. pol. nord	99° 6′	

Observation de Toulouse.

Point du commencement de l'observation.		*Heure de l'apparition.*
Æ	208° 30′	Le 6 juillet 1850, à $9^h\ 3^m$ du soir (temps moyen de Toulouse).
Dist. pol. nord	58° 30′	Durée de l'observation = 0s,5 (?)
Point d'extinction du bolide.		
Æ	211° 30	
Dist. pol. nord	66° 30′	

» Voici maintenant les principales particularités de la trajectoire, qui résultent des données précédentes :

Distance du bolide à la Terre quand M. Abria l'aperçut de Bordeaux	= 253 kilomètres.
Distance du bolide à Bordeaux, au même moment	= 268
Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide — latitude boréale. L	= 44° 9′ 40″
— longitude occid. l	= — 2° 21′ 40″
Distance du bolide à la Terre quand je l'aperçus de Toulouse	= 149kil,5
Distance du bolide à Toulouse au même moment	= 168kil,5

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide	latitude boréale.	$L = 43^\circ 25' 40''$
	longitude occid.	$l = -1^\circ 47' 30''$
Distance du bolide à la Terre quand nous le vîmes, M. Abria et moi, s'éteindre dans le ciel		$= 127^{kil},5$
Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide	latitude boréale.	$L = 43^\circ 16'$
	longitude occid.	$l = -1^\circ 40' 10''$
Distance du bolide à Bordeaux dans le même moment		$= 239^{kil},5$
Distance du bolide à Toulouse dans le même moment		$= 147^{kil},5$
Vitesse apparente résultant de l'évaluation de M. Abria		$= 214^{kil},5$
Vitesse apparente résultant de mon évaluation		$= 62^{kil},5$
Vitesse absolue dans l'espace, résultant de mon évaluation		$= 75^{kil},0$
Diamètre du bolide résultant de mon observation		= 215 mètres.

» Je suis loin de vouloir donner comme rigoureusement exacts les résultats que je viens d'indiquer, et encore moins ceux qui vont suivre; mais les conclusions que l'on peut en tirer doivent cependant être regardées comme assez fortement probables. En effet, de quelque manière qu'on veuille examiner la question, on est à peu près obligé d'admettre, ce me semble, que le bolide du 6 juillet 1850 a brillé hors de notre atmosphère d'un très-vif éclat, et qu'il devait avoir un diamètre considérable; peut-être même qu'il était en partie gazeux, particularité qui, rapprochée de la rareté des habitants vers le centre des Pyrénées, au point donné par la latitude boréale $43^\circ 46' 5$ et par la longitude occidentale $-(1^\circ 7')$, point dans le voisinage duquel dut tomber le bolide, expliquerait pourquoi la chute n'aurait pas été signalée. On doit admettre également, je crois, que la vitesse du météore était fort grande; car, après mûre réflexion et après avoir comparé la durée du phénomène avec le temps de la chute des corps, M. Abria m'a donné comme très-sensiblement exact le nombre $0^s,8$ pour la durée totale de l'apparition; tandis que mon évaluation $0^s,5$, faite dès le premier moment, a pu être exagérée pour bien des motifs, et principalement parce que l'arc de la trajectoire auquel elle s'est appliquée est extrêmement petit, parce que la durée $0^s,5$ comprend le temps total de l'impression lumineuse sur ma vue (impression qui a dû se prolonger de $0^s,1$ ou $0^s,2$ après la disparition du bolide, à cause de la vivacité de l'éclat); enfin, parce que cette même impression s'est compliquée, selon toute apparence, de l'effet produit sur moi par la lumière très-intense qui éclaira subitement la campagne avant que j'eusse regardé le ciel, et parce qu'aussi j'ai très-bien pu me tromper de $0^s,1$ ou $0^s,2$ sur une évaluation faite dans un moment de véritable surprise. De sorte qu'en définitive, on pourrait parfaitement supposer, avec quelque probabilité, que mon évaluation de la vitesse donne un résultat

quatre ou cinq fois trop faible, tandis qu'au contraire, l'évaluation de M. Abria serait beaucoup plus près de la vérité. Or l'une et l'autre des deux évaluations donnant une orbite hyperbolique non-seulement autour de la Terre, mais encore autour du Soleil, si, l'action perturbatrice de la Terre étant défalquée, on trouve encore, avec la vitesse résultant de mon évaluation, une hyperbole pour l'orbite dans laquelle se mouvait le bolide avant d'être soumis à notre planète, il sera évident qu'à plus forte raison, on aurait eu un mouvement hyperbolique avec la vitesse trois fois et demie plus considérable, fournie par l'observation de M. Abria. C'est d'après ces motifs que, pour étudier la nature du mouvement, j'ai adopté la vitesse apparente $U = 62^{kil},5$, de laquelle j'ai déduit, pour la vitesse absolue autour du Soleil, le nombre 75 kilomètres; une hyperbole autour de la Terre; enfin des mouvements hyperboliques autour du Soleil, non-seulement après les modifications produites par l'action perturbatrice de la Terre, mais encore avant que l'influence de notre planète se fût sensiblement exercée sur le bolide.

» Je ne consignerai pas ici les divers éléments des mouvements hyperboliques auxquels je suis arrivé. Je me contenterai de dire, parce que cette indication suffit à justifier mes conclusions, que l'excentricité 4,74 de l'orbite autour du Soleil, au moment où le bolide se montra, n'avait été augmentée que de 0,16 environ par l'action de la Terre, et que cette excentricité était, par conséquent, encore égale à 4,58 lorsque la Terre commença à agir. Le mouvement du bolide a donc été toujours très-largement hyperbolique, même avec la vitesse, peut-être trois ou quatre fois trop faible, que j'ai adoptée. A moins donc que les autres corps du système solaire n'aient produit eux-mêmes sur le bolide une action énorme avant son arrivée vers nous (ce qu'il serait absolument impossible de décider en présence de l'incertitude que laissent les observations sur la valeur exacte de la vitesse du bolide et sur la position rigoureuse de la trajectoire, mais ce qui, néanmoins, paraît fort peu probable quand on compare à la masse énorme du Soleil le peu de masse de l'ensemble des planètes, dispersées d'ailleurs en si petit nombre dans les divers points du ciel), on peut conclure, sinon avec certitude, du moins avec quelque probabilité, que le bolide du 6 juillet 1850 était, comme d'autres bolides dont j'ai déjà déterminé les trajectoires, un de ces corps qui circuleraient dans l'espace en allant d'une étoile à l'autre, et dont l'analyse chimique serait de nature à nous éclairer sur la constitution *matérielle* de ces régions stellaires que la lumière elle-même, malgré sa prodigieuse rapidité, met des années entières à parcourir. »

PHYSIQUE. — *De la différence de pouvoir dispersif des deux électricités.* (Note de **M. Zantedeschi**, communiquée par *M. Arago*.)

« On a dit et répété, dans différents Mémoires, que l'électricité négative ou résineuse se perd plus promptement que l'électricité positive ou vitrée. Les expériences avaient été faites avec l'électricité d'une bouteille de Leyde qui se déchargeait par une espèce d'excitateur (*spinterometro*), terminé à chacune de ses deux bifurcations par une boule et une pointe. Telles étaient, par exemple, les expériences de Belli. Pour moi, j'ai trouvé que la proposition ne se vérifiait pas, du moins pour la décharge des électrophores. Deux électrophores chargés *positivement* dans leurs mastics, n'ont pas conservé leur charge au delà d'un mois environ. Les mêmes électrophores, chargés *négativement,* donnaient encore, après huit mois, des signes très-manifestes d'électricité. Ces observations ont été faites par moi en 1850, 1851 et 1852, avec deux électrophores que j'avais fait construire pour le cabinet de physique de l'Université de Padoue.

» Ces remarques m'ont conduit à une application utile, qui consiste à charger négativement les mastics des électrophores, de même que les collecteurs (*collettori*) des condensateurs, quand on veut qu'ils conservent longtemps leur charge. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Corrélation entre les grandes émissions de vent d'Afrique (siroco), et les inondations du Rhin, du Rhône et de la Loire.* (Lettre de **M. Fabre-Massias** à *M. Arago*.)

« Le 17 octobre 1846, nous ressentîmes à Philippeville (Algérie) un siroco d'une violence extraordinaire : deux jours après, d'effroyables inondations désolaient les vallées dont l'origine est aux Alpes et aux Cévennes.

» Dans les premiers jours de novembre suivant, une seconde émission de siroco fut également suivie d'inondations. Cette fois, la question de coïncidence s'était déjà posée dans mon esprit, et j'avais annoncé l'inondation que les journaux nous racontèrent après quelques jours.

» Samedi dernier, 18 septembre, tout Paris a senti, et non sans étonnement, un vent du sud dont la température tranchait singulièrement avec celle de la nuit précédente et de la matinée même. Je crus y reconnaître le caractère du siroco que j'avais souvent subi en Afrique, et j'annonçai, aux personnes qui m'entouraient, des inondations prochaines. L'événement n'a que trop donné raison à cette prédiction.

» A mes yeux, une relation, sinon constante, du moins habituelle entre

le vent d'Afrique et les inondations de nos fleuves, est aujourd'hui tout à fait établie; mais tous les détails de ce phénomène restent à étudier.

» Que la sphère d'action du vent d'Afrique s'étende à d'énormes distances, cela ne peut faire doute. Il se fait sentir aux îles du cap Vert. Tous les rivages de la Méditerranée le reconnaissent et le redoutent. Il y porte même souvent encore cette fine poussière qui le rend visible en Algérie et qui permet d'y fixer le soleil, comme en temps de brouillard.

» Mais quel est son mode d'action?

» N'agit-il que par sa haute température, en fondant les neiges des montagnes? Alors, il ne déterminera d'inondations que là où peuvent arriver des neiges fondues. Le Rhin et le Rhône, seuls en France, en seront affectés en été. La Loire, l'Allier, l'Ardèche grossiront aussi, si les neiges couvrent déjà les Cévennes. Quant aux régions pyrénéennes, je ne sais rien de l'action exercée sur elles.

» Faut-il croire qu'à cette action s'en ajoute une autre? Que ce vent d'une sécheresse si caractéristique en Afrique, se charge, au passage de la Méditerranée, d'une eau qu'il abandonne ensuite à mesure qu'il s'élève au nord et que sa température diminue? L'influence de pluies déterminées par cette cause me semble être moindre que celle de la fonte des neiges.

» Quoi qu'il en soit, si la relation que j'indique se trouve confirmée par des témoignages ultérieurs de façon à passer à l'état de vérité démontrée, l'étude des circonstances qui accompagnent la naissance et la marche du remarquable météore dont nous parlons ici, présentera un intérêt pratique du premier ordre.

» Le cercle d'action du siroco est plus ou moins étendu; mais il est à croire que l'intensité du vent à une latitude donnée pourrait servir de mesure à sa portée, et qu'il serait utile de faire toujours noter dans le Tell algérien, par exemple, sa naissance, son intensité, et sa fin.

» Mais est-il certain que le siroco se fasse toujours, à la même latitude, sentir au niveau du sol? Le courant ne s'établit-il pas, aux lieux d'origine, à une grande altitude? Après quel parcours s'abaisse-t-il jusqu'au terrain?

» Où naît-il? Pour répondre à cette autre question, il faudrait connaître avec précision la nature et l'altitude des régions qui séparent de Tombouctou et des vallées du Sénégal et du Niger le Sahara algérien. Que des troubles atmosphériques considérables se manifestent fréquemment dans toute la contrée qui s'étend au sud du Tell, cela ne fait pas doute. Mais quelle est la direction de ces vents qui désolent les voyageurs du désert? Comment distinguer des réactions locales qui doivent suivre chaque grande émission

d'air échauffé, le mouvement général qui emporte celui-ci vers d'autres pays? Peut-on même s'apercevoir de l'émission elle-même, et n'est-elle pas accompagnée, au contraire, par le calme de l'atmosphère qui n'éprouve, au commencement du phénomène, qu'un mouvement d'ascension?

» Qu'il me soit permis d'exposer, en finissant, deux faits dont j'ai été témoin et qui peuvent entrer dans l'histoire des questions que je viens d'indiquer.

» Le 1er novembre 1848, je quittai Biskra, me dirigeant vers le sud-ouest (Oughlal, Liona). Un vent violent avait soufflé la veille : je remarquai derrière chaque touffe de dis, chacun des arbustes épineux et rabougris qui couvrent le sol, une traînée de sable allant de ma gauche à ma droite : il semblait, sur ce terrain balayé comme il l'eût été de main d'homme, voir des amas semblables à ceux que forme, en aval de chaque obstacle, la neige chassée par un ouragan. Leur direction indiquait un vent d'ouest qui aurait remonté la vallée de l'O. Djedi; j'ajouterai, comme circonstance singulière, qu'un peu de sel marin blanchissait la surface du sable. Le sel marin, et, plus loin, les nitrates, abondent dans cette contrée.

» Or, ce jour même, je l'appris à mon retour, un violent siroco s'était fait sentir à Philippeville. Était-ce le même vent qui s'était infléchi vers le nord? N'avais-je pas plutôt sous les yeux les traces d'une réaction locale?

» Le 16 juin 1840, j'avais été laissé au commandement de l'artillerie du col de Mouzaïa, à 940 mètres, je crois, au-dessus du niveau de la mer. Nous eûmes, pendant une grande heure, le spectacle et la sensation d'une lutte qui s'établissait, au col même, entre le siroco et le vent de mer; lutte d'autant plus sensible, à l'œil même, que le vent de mer arrivait chargé de brouillard. Je ne pus étudier le phénomène avec toute l'activité désirable. Cependant, en gravissant un des mamelons qui surgissent sur le plateau, je trouvai que le siroco régnait à cette hauteur sans contradiction. En descendant, je trouvai, au contraire, le brouillard froid établi à hauteur du col, et le siroco ne s'y fit plus sentir de la journée.

» Je désire vivement, monsieur, avoir contribué à attirer l'attention de l'Académie sur les phénomènes météorologiques que présente en grand nombre, je crois, la contrée nouvelle où nous avons pris pied il y a vingt-deux ans.

» Je crois que plusieurs de ces phénomènes présentent un réel intérêt, soit pour la science, soit pour l'histoire physique de notre Europe et pour l'origine de quelques faits qui affectent gravement le climat de la France. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Procédé pour la préparation de la colle forte liquide.* (Note de **M. Sc. Dumoulin.**)

« Tous les chimistes savent que lorsque l'on fait chauffer, et refroidir à plusieurs reprises, au contact de l'air, une dissolution de colle (gélatine) elle perd la propriété de se prendre en gelée. M. Gmelin démontra qu'une dissolution de colle de poisson, renfermée dans un tube de verre soudé, tenue en ébullition au bain-marie pendant plusieurs jours, présentait le même phénomène, c'est-à-dire que la colle restait liquide, et ne se prenait point en gelée.

» Ce changement ainsi produit, est un des problèmes les plus difficiles à résoudre de la chimie organique. On peut croire cependant que, dans l'altération subie par la colle, l'oxygène de l'air ou de l'eau joue un principal rôle; ce qui me porterait à le penser, c'est l'action produite sur la colle forte par une petite quantité d'acide azotique. On sait qu'en traitant la gélatine avec un excès de cet acide, au moyen de la chaleur, on la convertit en acides malique, oxalique, en graisse, en tannin, etc. Mais il n'en est point ainsi quand on traite cette colle avec son poids d'eau et une petite quantité d'acide azotique; on obtient seulement une colle forte qui a conservé à peu près toutes ses qualités primitives, et qui n'a plus la propriété de se prendre en gelée. C'est sur le procédé, du reste, que j'ai communiqué, qu'est fondée la fabrication, à Paris, de la colle vendue en France sous le nom de *colle liquide et inaltérable*.

» Cette colle étant très-commode pour les ébénistes, les menuisiers, les cartonniers, les tabletiers, etc., attendu qu'elle s'applique à froid et n'a pas besoin d'être chauffée, je crois, pour en répandre la fabrication, devoir livrer le procédé à la publicité.

» Il consiste à prendre 1 kilogramme de colle forte, dite de Givet, ou mieux, de Cologne, la faire dissoudre dans 1 litre d'eau et dans un pot vernissé avec un feu doux, ou mieux, au bain-marie : on a soin de remuer de temps à autre. Quand toute la colle est fondue, on y verse peu à peu et par fraction, jusqu'à concurrence de 200 grammes d'acide azotique à 36 degrés. Cette addition produit une effervescence due au dégagement de l'acide hypoazotique. Quand tout l'acide est versé, on ôte le vase de dessus le feu, on laisse refroidir. J'ai conservé de la colle, ainsi préparée, pendant plus de deux ans, dans un flacon débouché; elle n'avait subi aucune altération. Cette colle liquide est très-commode dans les opérations de chimie; je

m'en sers avec avantage dans mon laboratoire pour la préservation de divers gaz, comme lut, en induisant de cette colle des bandelettes de linge. »

M. Leseca demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire précédemment présenté par lui et sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport. Ce Mémoire était relatif à une méridienne portative et à divers autres appareils chromatiques de même genre.

M. Fourcault prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire sur les *irrigations générales*, sur la *télégraphie sous-fluviale*, etc.

L'auteur ayant fait imprimer ce Mémoire, dont il adresse aujourd'hui un exemplaire, la Commission ne peut plus en faire l'objet d'un Rapport.

M. Briard annonce avoir trouvé un nouveau moyen de fixer, dans l'*éclairage électrique*, le point lumineux et d'empêcher toute vacillation.

L'auteur ne faisant pas connaître le procédé qu'il emploie, sa communication ne peut être renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. Tschep adresse, de Rovigno (Illyrie), une Note sur la possibilité de prédire, par l'étude des nuages, les changements de temps jusqu'à six mois d'avance.

M. Lecoy communique les résultats de ses réflexions sur les moyens à prendre pour faire adopter à tous les peuples de la terre un même calendrier.

M. Gaïetta adresse deux nouvelles Lettres : l'une, qui fait suite à une précédente communication sur l'établissement militaire de la France, et concernant des modifications proposées par l'auteur pour l'artillerie, l'autre est un projet d'établissement maritime pour la France.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 OCTOBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Dixième communication sur la pile; par* M. **Despretz.**

Boussole des tangentes.

« 1. A peine la découverte d'Œrstedt a-t-elle été connue, que différents physiciens ont fait servir l'aiguille aimantée à l'étude des propriétés des courants électriques.

» On a employé la méthode des oscillations (MM. Biot et Savart en France, M. Fechner en Allemagne); la méthode des torsions (M. Ohm en Allemagne); la méthode des déviations (M. de la Rive à Genève, M. Pouillet en France, M. Poggendorff en Allemagne, MM. Nobili et Melloni en Italie, etc.).

» On pourrait ajouter le procédé de l'inégalité ou de l'égalité des intensités, appliqué par M. Becquerel, par M. Wheatstone, au multiplicateur de Schweigger.

» Il s'agit spécialement dans ce Mémoire de la boussole des tangentes.

» M. de la Rive a proposé, dès 1824, de comparer les intensités des courants par les déviations qu'ils impriment à l'aiguille aimantée.

» M. Nervander (1833, *Annales de Physique et de Chimie,* tome LV, page 156) a remplacé le châssis rectangulaire du galvanomètre de Schweigger

par un châssis cylindrique, et a cherché la limite de l'amplitude, au-dessous de laquelle les intensités des courants sont proportionnelles aux tangentes des déviations; il a trouvé cette limite égale à 30 degrés pour son instrument : nous ne pouvons nous dispenser de faire remarquer que dans la réalité cette proportionnalité est loin de s'étendre à une amplitude aussi grande, puisque M. Nervander dit lui-même que la différence entre les résultats fournis par la loi des tangentes et les résultats de l'expérience ne dépasse jamais 15 minutes; c'est, selon nous, une différence beaucoup trop grande pour être négligée.

» M. Poggendorff, M. W. Weber, M. Lenz ont cherché, chacun avec un instrument particulier, les conditions nécessaires pour que les tangentes des déviations soient proportionnelles aux intensités des courants (*Annales de Poggendorff*, tomes LVII, LV et LIX). Notre méthode, entièrement expérimentale, diffère essentiellement des procédés suivis par ces savants étrangers.

» M. Péclet (*Traité de Physique,* tome II, page 222) a proposé une disposition qu'il considère comme devant donner des intensités proportionnelles aux tangentes des déviations; nous ne pensons pas que cette proposition de M. Péclet ait été réalisée.

» Les instruments qu'on connaît aujourd'hui en France comme boussoles des tangentes sont construits dans les mêmes principes que celui qu'a employé M. Pouillet dans ses recherches sur les courants, travail que nous avons cité dans notre dernière communication.

» L'histoire de la science, depuis un certain nombre d'années, semble montrer que des physiciens assez nombreux ont douté de la rigueur des indications des boussoles des tangentes. Récemment encore, un physicien étranger a lu devant l'Académie des observations critiques sur cet instrument et sur la plupart des instruments destinés à la mesure de l'intensité des courants, sans toutefois faire accompagner sa critique d'un travail expérimental.

» 2. Avant la lecture du Mémoire de M. Jacobi, je m'étais déjà servi de la boussole des tangentes; je me proposais de m'en servir encore, mais je voulais préalablement la soumettre à quelques essais, afin de m'assurer jusqu'à quel point les indications en sont exactes ou défectueuses : c'est le résultat de ces recherches que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Quand on réfléchit aux principes sur lesquels est fondée la boussole des tangentes, on reconnaît aisément que les tangentes des déviations données par cet instrument ne peuvent pas être rigoureusement propor-

tionnelles aux intensités des courants. La théorie qui donne $I = T \tang \theta$, pour l'expression de l'intensité I d'un courant, θ étant la déviation imprimée à l'aiguille, T l'action du magnétisme terrestre, suppose constante, en grandeur et en direction, la résultante des actions du courant circulaire sur le pôle de l'aiguille pour toutes les positions de cette dernière. Cette constance ne serait rigoureuse que pour le cas d'une aiguille infiniment petite par rapport au diamètre du cercle. Dans la réalité, la longueur de l'aiguille n'étant jamais au-dessous de 3 à 4 centimètres, et le diamètre du cercle, traversé par le courant dans les boussoles employées jusqu'ici, n'étant jamais égal à 50 centimètres, la première de ces dimensions ne peut pas être regardée comme infiniment petite, relativement à la seconde; il y a lieu à chercher quelle est la relation exacte entre l'intensité d'un courant et la déviation de l'aiguille qu'elle produit.

» **3.** Je me proposais de représenter par une courbe les intensités réelles données par le mode même d'expérimentation, et par une autre courbe les intensités correspondantes déduites des déviations par la formule

$$I = T \operatorname{tang} \theta.$$

J'aurais pu ainsi former une Table des intensités correspondantes aux différents degrés des boussoles qui me servaient dans mes expériences; mais M. Blanchet et M. de la Provostaye, à qui j'avais parlé des expériences dont j'étais occupé, cherchèrent, séparément, en s'appuyant sur la théorie d'Ampère, l'expression de l'action du courant circulaire de la boussole sur l'aiguille aimantée. Les deux formules, fondées sur les mêmes principes, doivent rentrer et rentrent en effet l'une dans l'autre.

» Par un procédé, que nous décrirons plus loin, nous avons d'abord pu apprécier la différence entre les indications de la boussole des tangentes et les intensités réelles; par la formule plus complète, nous avons pu voir si cet instrument est en effet propre à faire connaître le rapport des intensités des courants. Du moment que nous avons reconnu que la formule plus complète que $I = T \operatorname{tang} \theta$ donne des résultats qui s'accordent avec les intensités réelles, nous avons dû renoncer au procédé du tracé.

» **4.** Nous décrirons maintenant la méthode expérimentale à l'aide de laquelle nous constatons la non-proportionnalité des tangentes des déviations aux intensités, après avoir donné quelques détails sur les boussoles qui nous ont servi, qui diffèrent à certains égards des boussoles qui ont été décrites en France.

» Chacune de ces boussoles se compose, comme toutes les boussoles, principalement d'une aiguille aimantée placée au centre d'un cercle destiné à recevoir le courant.

» Dans la plus grande, le diamètre du cercle dans lequel passe le courant est de 444 millimètres, et le diamètre du cercle divisé de 180 millimètres.

» Le cercle du courant et le cercle divisé peuvent se mouvoir, indépendamment l'un de l'autre, autour d'un axe vertical passant par leur centre commun, qui est en même temps le sommet du pivot sur lequel tourne l'aiguille aimantée.

» La bande de cuivre rouge qui forme le cercle du courant se replie suivant l'axe vertical, les deux extrémités plongent dans des godets rectangulaires en verre, lesquelles ne sont séparées l'une de l'autre que par l'épaisseur du ruban de soie qui les recouvre, si ce n'est dans la partie qui pénètre dans le mercure, où elles sont écartées de l'épaisseur des parois des deux minces godets qui les reçoivent. La distance entre le bord inférieur du cercle et la surface du mercure est de 2 décimètres; on ne saurait la rendre trop grande.

» Le cercle horizontal destiné à accuser la déviation de l'aiguille est divisé en sizièmes de degrés. Comme on estime, à l'aide d'une loupe, facilement des cinquièmes de division, les erreurs de lecture ne doivent pas dépasser deux minutes.

» L'appareil que nous venons de décrire a été construit avec soin par M. Rhumkorff, d'après quelques simples indications que nous lui avions données.

» 5. Dans quelques essais faits avec la boussole à suspension du cabinet de la Faculté des Sciences et avec une boussole plus moderne, que M. Breguet nous avait obligeamment confiée, la boussole à suspension nous a paru beaucoup moins commode que la boussole dont l'aiguille, avec sa chape en agate, repose sur une pointe d'acier. Pendant le temps plus ou moins long qu'exige une aiguille suspendue pour arriver à l'état de repos, la pile la plus constante subit toujours de légères variations. Nous savons bien qu'on a proposé différents artifices pour diminuer le nombre des oscillations (1); néanmoins nous avons préféré, pour nos expériences, l'instrument dont l'aiguille repose sur un pivot : il faut seulement avoir le soin de donner, avec un petit bâton de verre, quelques légers chocs à la table sur

---

(1) M. Lenz termine la tige mince fixée à l'aiguille par une boule en platine plongeant dans l'huile d'olive. Il tient ce procédé de M. Schilling (*voir* le Mémoire cité, page 207).

laquelle repose l'instrument, au moment où l'aiguille a atteint, ou est sur le point d'atteindre la position d'équilibre. Sans cette précaution, les déviations de l'aiguille seraient presque toujours ou un peu trop faibles ou un peu trop fortes.

» 6. Nous avons cherché, à l'aide de deux boussoles, dont l'une était la boussole directrice et l'autre la boussole d'étude, quelle influence perturbatrice pouvaient exercer les diverses parties de l'appareil, afin de les disposer de manière à ce que l'aiguille ne fût soumise qu'à la seule action du courant du grand cercle.

» Nous venons de dire que le cercle du courant et le cercle divisé sont mobiles, indépendamment l'un de l'autre, autour d'un axe vertical. Cette disposition, que nous croyons utile, permet de placer avec facilité chaque cercle dans la position exigée par la nature de l'expérience.

» Le défaut d'homogénéité du cercle que traverse le courant et l'incertitude de la direction de l'axe magnétique de l'aiguille s'opposent à ce qu'on règle par des procédés purement géométriques la position des diverses parties de l'appareil.

» L'aiguille aimantée et l'aiguille d'argent étant placées perpendiculairement l'une à l'autre, on fait tourner le cercle divisé autour de l'axe qui le porte, jusqu'à ce que la ligne *zéro* soit à peu près normale au cercle du courant. On fixe le cercle divisé au moyen d'une vis de pression, en sorte qu'il ne peut plus se déplacer qu'avec le cercle du courant, et l'on fait mouvoir celui-ci de manière à ramener le zéro vis-à-vis de l'index. On fait passer le courant dans l'instrument, et l'on note la déviation à droite et à gauche. Si ces déviations sont égales, l'instrument est réglé; dans le cas contraire, qui est le cas général, on imprime un léger déplacement au cercle divisé, dont la grandeur et le sens sont donnés par la différence des deux déviations observées; on ramène de nouveau l'index à zéro, en déplaçant le cercle du courant, puis on recommence à noter les déviations, et l'on continue jusqu'à ce que les déviations soient égales à droite et à gauche. Comme, avec notre boussole, on apprécie l'amplitude des mouvements qu'on exécute, et que, d'ailleurs, les deux cercles tournent à frottement doux sur leur axe commun, le tâtonnement est moins long qu'avec les boussoles dans lesquelles le cercle divisé est fixé invariablement.

» Lorsque, pour savoir si la boussole est bien réglée, on observe les déviations à droite et à gauche produites par le même courant, il est indispensable que ce courant soit assez énergique pour produire des déviations d'une amplitude au moins égale à celle des plus grandes déviations qu'on

veut atteindre dans les expériences. Il est, en effet, aisé de reconnaître qu'un défaut d'orientation, capable d'altérer notablement les déviations de 50 et de 60 degrés, se fait à peine sentir sur une déviation de 10 degrés.

» Il n'est pas toujours facile, même en suivant la méthode indiquée ci-dessus, d'arriver à avoir à droite et à gauche des déviations rigoureusement égales; nous croyons en conséquence que, dans tous les cas, on doit observer les déviations à droite et à gauche du zéro, et prendre la moyenne pour mesure de l'intensité du courant. Cette moyenne reste d'ailleurs invariable. que le cercle du courant soit exactement dans le méridien magnétique, ou qu'il s'en écarte d'un degré ou plus, comme on le démontre par le calcul et comme nous l'avons constaté par l'expérience, en maintenant dans le cours de l'épreuve, à l'aide d'une boussole auxiliaire et d'un rhéostat, le courant au même degré d'intensité.

Méthode expérimentale pour la comparaison des déviations de la boussole avec les intensités correspondantes du courant.

» **7.** La méthode que nous avons suivie est fort simple : en principe, elle consiste à faire passer dans la boussole un courant d'une intensité constante, et à noter la déviation correspondante; puis à réduire le courant dans un rapport déterminé au moyen d'une dérivation convenablement établie, et à noter la nouvelle déviation; enfin à comparer le rapport des tangentes des deux déviations au rapport des intensités donné par le procédé même. La seule difficulté que présente cette méthode se borne à la réduction de l'intensité d'un courant dans un rapport déterminé.

» Nous avons rempli cette condition, pensons-nous, par la disposition suivante :

» Les deux pôles de la pile sont en communication avec deux petits godets A et B pleins de mercure, au moyen de deux gros fils de cuivre de 4 millimètres environ de diamètre et de 4 mètres de longueur; les vases A et B communiquent à leur tour avec les godets de la boussole d'étude par deux fils de 1 millimètre de diamètre et de 38 centimètres de longueur. Pour réduire le courant qui traverse la boussole dans un rapport donné n à 1, on établit entre A et B une dérivation au moyen d'un faisceau de $n - 1$ fils de 1 millimètre de diamètre; la longueur de chacun de ces fils a été déterminée par l'expérience, de manière à présenter exactement la même résistance que le circuit de la boussole; c'est-à-dire le cercle du courant et ses deux prolongements, les deux godets pleins de mercure dans lequel ils plongent, et les deux fils qui relient ces deux godets aux godets A et B.

» La méthode qui se présente le plus naturellement à l'esprit pour déterminer la longueur des fils de dérivation, consiste à placer une boussole auxiliaire dans le même circuit que la boussole d'étude, à rompre la communication de cette dernière boussole avec les godets A et B, à remplacer cette boussole par un fil dont on fait varier graduellement la longueur jusqu'à ce que l'on ait ramené l'aiguille de la boussole auxiliaire sur la division qu'elle occupe quand la boussole d'étude est dans le circuit; mais, comme on reconnaît bien vite que cette méthode que nous avons employée d'abord, n'est pas suffisamment précise, nous avons été obligé d'en suivre une autre. La boussole auxiliaire a été placée hors du circuit de la boussole d'étude, et mise en communication avec les godets A et B au moyen de deux gros fils de cuivre offrant à peu près la même résistance que les fils qui vont de ces godets à la boussole d'étude. Dans cette disposition, le courant se partage à peu près également entre la boussole auxiliaire et la boussole d'étude; nous notons la déviation marquée par la boussole auxiliaire; nous supprimons la communication des godets A et B avec la boussole d'étude, et nous en établissons une nouvelle entre ces deux godets par un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre; nous le prenons d'abord un peu trop long, et nous le raccourcissons jusqu'à ce que l'aiguille de la boussole auxiliaire soit ramenée à sa position primitive : à chaque raccourcissement qu'on fait subir au fil de dérivation, on a le soin de remettre la boussole d'étude dans le circuit. On prépare ainsi douze fils équivalents pour chaque boussole. Il est probable que les erreurs qui affectent chaque détermination se compensent presque entièrement, puisque les douze fils servent aux expériences, et que les déviations sur lesquelles portent les calculs sont les moyennes des déviations obtenues avec chacun des faisceaux formés de trois fils simples.

» 8. La pile chargée de sulfate de cuivre saturé et de sel marin dissous dans 10 parties d'eau, était aussi constante que possible; cependant elle n'était pas absolument invariable dans la durée de chacune des séries d'observations (il ne peut pas en exister qui soient à la fois énergiques et constantes, *voyez* la huitième communication). Pour nous mettre à l'abri des légères et inévitables variations de l'intensité du courant, nous avons employé un rhéostat très-simple formé d'un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre replié sur lui-même, et dont chaque branche plongeait dans un tube en verre plein de mercure placé dans le circuit. En enfonçant ou en soulevant ce fil dans le mercure, on raccourcissait ou l'on allongeait le circuit : on maintenait ainsi l'aiguille de la boussole auxiliaire sur la même division.

» **9**. Nous avons porté nos recherches sur trois boussoles.

» Le diamètre du cercle a dans la première 444 millimètres, dans la seconde 405 millimètres, dans la troisième 250 millimètres.

» Quatre séries d'expériences ont été faites avec la première boussole; nous rapporterons les nombres partiels relatifs à la première expérience, afin qu'on puisse mieux apprécier la marche que nous avons suivie. La longueur de l'aiguille est de $38^{mm},5$, la distance des pôles 30 millimètres.

Première série.

Courant total, moyenne des déviations à droite et à gauche.....	$40^\circ 29'$
Courant réduit au quart par le faisceau n° 1..................	$12^\circ\ 6'$
Courant réduit au quart par le faisceau n° 2..................	$12^\circ\ 6'$
Courant total..	$40^\circ 30'$
Courant réduit au quart par le faisceau n° 3..................	$12^\circ\ 7'$
Courant réduit au quart par le faisceau n° 4..................	$12^\circ\ 6'$
Courant total..	$40^\circ 30' \frac{1}{2}$
Moyenne des valeurs du courant total......................	$40^\circ 30'$
Moyenne du courant réduit au quart.......................	$12^\circ\ 6' \frac{1}{4}$

$$\text{tang } 40^\circ 30' = 8540,$$
$$\text{tang } 12^\circ 6' \tfrac{1}{4} = 2144,$$
$$\text{Le } \tfrac{1}{4} \text{ de } 8540 = 2135 < 2144.$$

» La différence 9 répond à peu près à une différence angulaire de 4 minutes.

» Si l'on introduit les déviations observées dans la formule plus complète, qui est

$$I = (1 + 3\alpha^2)\,\text{tang}\,\theta - \frac{15\alpha^2}{8}\sin 2\theta,$$

I étant l'intensité du courant, θ la déviation qu'il imprime à l'aiguille, α le rapport entre la demi-distance des pôles de l'aiguille et le rayon du cercle du courant, la différence est au-dessous d'une minute.

» Une deuxième série, dans laquelle le courant total était représenté par $43^\circ 36' \frac{1}{3}$ et le quart par $13^\circ 31' \frac{1}{2}$, a donné une différence qui équivaut à 8 minutes. Par la formule plus complète, cette différence est réduite à 2 minutes environ.

» Pour la troisième série, dans laquelle le grand courant était représenté par $52^\circ 53'$ et le quart par $18^\circ 26' \frac{1}{2}$, la différence a correspondu à 10 minutes.

» La formule plus complète a fourni des résultats d'accord avec la réduction du courant total au quart.

» Dans la quatrième série, la déviation relative au courant total était de 64° 32' $\frac{1}{4}$, la déviation relative au quart était de 28° 2' $\frac{1}{2}$.

» La simple formule des tangentes a donné une différence angulaire de 20 minutes ou d'un tiers de degré.

» La formule plus complète a conduit à une différence angulaire de 5' $\frac{1}{2}$; c'est la plus grande différence que nous ayons trouvée avec la formule complète : peut-être y a-t-il eu ici une erreur qui nous aura échappé.

» Dans les trois séries faites avec la seconde boussole et dans lesquelles le courant total a été exprimé par 23° 55' $\frac{1}{2}$, 45° 9' $\frac{1}{4}$, 54° 56', et le quart du courant par 6° 20' $\frac{3}{4}$, 14° 12' $\frac{3}{4}$, 19° 49', les différences données par la simple formule des tangentes ont été 1', 6', 13'.

» L'emploi de la formule plus complète a donné zéro ou presque zéro, 1' $\frac{1}{4}$, 0' $\frac{1}{4}$.

» La même aiguille de 38,5 millimètres a servi dans ces expériences ainsi que dans les suivantes qui ont été faites avec la troisième boussole.

» Le courant total, dans une série d'expériences, a donné une déviation de 45° 23' $\frac{1}{2}$, et le quart une déviation de 14° 35' $\frac{1}{4}$.

» L'erreur à laquelle conduit la simple formule des tangentes est 23 minutes. Par la formule plus complète, on trouve 1' $\frac{1}{4}$ seulement.

» Dans la deuxième série, où le courant total était représenté par 71° 36', et le quart par 37° 43' $\frac{1}{3}$, la simple formule des tangentes a donné une erreur de 48 minutes, et la formule plus complète presque zéro.

» On a fait, avec la même boussole de 25 centimètres, quelques expériences dans lesquelles l'aiguille avait $51^{mm},2$ de longueur, la distance des pôles était de 38 millimètres.

» Dans quatre séries d'expériences où le courant total était représenté par 72° 12', 62° 28', 49° 22', 32° 28', et le quart par 39° 16', 26° 53', 16° 54' $\frac{2}{3}$, 9° 12' $\frac{2}{3}$, les intensités calculées par la tangente présentent des erreurs angulaires de 1° 21' $\frac{1}{2}$, 1° 16', 39' $\frac{2}{3}$, 10'.

» La formule plus complète ne donne que + 5' $\frac{1}{2}$, + 3' $\frac{2}{3}$, − 2' $\frac{1}{2}$, − 1' $\frac{5}{6}$ pour les erreurs correspondantes.

» **10.** *En résumé*, ces expériences montrent que les intensités des courants ne sont pas proportionnelles aux tangentes des déviations, même dans les boussoles dont le cercle du courant a près de $\frac{1}{2}$ mètre de diamètre, et l'aiguille seulement une longueur de 4 centimètres.

» Elles prouvent, en outre, que les déviations introduites dans la for-

mule qui exprime l'action d'un courant circulaire sur une aiguille aimantée, conduisent au véritable rapport des intensités des courants.

» L'emploi de la simple formule $I = T \tan \theta$ conduirait à des intensités qui seraient souvent en erreur d'une quantité trop considérable pour être négligée. Néanmoins la boussole des tangentes, avec les légères modifications que nous avons cru devoir y apporter, est un instrument commode et précieux pour les recherches sur les courants développés par les piles, pourvu que l'on corrige les résultats par la formule citée ou par tout autre moyen.

» Le physicien qui aurait un grand nombre de déviations à calculer pourrait préalablement former une Table de degré en degré entre 60 et 80 degrés, et de 5 en 5 degrés pour les angles plus petits, des rapports entre les tangentes correspondantes aux degrés de la boussole dont il devrait se servir, et les intensités corrigées par la formule complète; il aurait ainsi les facteurs par lesquels il faudrait multiplier les intensités fournies par la formule simple pour avoir les intensités réelles.

» La formation de cette Table exigerait, ou que l'on connût la distance réelle des pôles de l'aiguille, ou qu'on eût réduit plusieurs courants d'intensité différente par une dérivation convenable dans un rapport donné.

» La détermination exacte de la distance des pôles est une opération assez délicate quand il s'agit de courtes aiguilles. Nous croyons que le plus certain, quand on a pour plusieurs intensités les dérivations qui correspondent au courant total et à une fraction connue de ce courant, est de chercher la distance des pôles qui, introduite dans la formule, conduit au véritable rapport des intensités; c'est ainsi qu'on a procédé dans ce Mémoire.

» Si l'on voulait s'épargner les calculs et les déterminations expérimentales préalables, il faudrait agrandir le cercle du courant et diminuer la longueur de l'aiguille, sans toutefois la prendre au-dessous de 30 millimètres de longueur totale.

» Une boussole, dont le cercle du courant a 1 mètre de diamètre et l'aiguille 30 millimètres de longueur, donne des déviations dont les tangentes sont sensiblement proportionnelles aux intensités.

» La différence entre l'intensité donnée par la simple tangente et par la formule plus complète, ne dépasse pas une valeur angulaire de 2 minutes entre 20 et 80 degrés.

» Ces grandes boussoles seraient à la vérité peu sensibles; on leur donnerait la sensibilité des petites boussoles, en substituant à la lame du

grand cercle quatre gros fils de 5 à 8 millimètres de diamètre, et isolés les uns des autres par un ruban de soie.

» Les tangentes des déviations de cet instrument représentant les intensités des courants, on aurait ainsi *de véritables rhéomètres proportionnels*.

» Si l'on remplaçait les quatre gros fils par un faisceau de 12 à 20 fils moins gros, par exemple de 3 à 4 millimètres, on obtiendrait *des rhéoscopes proportionnels* qui auraient une sensibilité suffisante pour la mesure de l'intensité de la plupart des faibles courants. On pourrait, pour que la sensibilité du cercle divisé fût en rapport avec la précision de l'appareil, donner à ce cercle environ 30 centimètres de diamètre.

» Ces rhéomètres et ces rhéoscopes proportionnels auraient encore l'avantage d'être propres à servir comme étalons pour la graduation des rhéomètres et des rhéoscopes ordinaires. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la théorie de l'élasticité des corps solides; par* **M. Lamé.**

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie d'un ouvrage intitulé: *Leçons sur la Théorie mathématique de l'élasticité des corps solides*. Je prie l'Académie de me permettre d'exposer succinctement le but et les caractères distinctifs de cette publication. Je me suis proposé d'établir, avec toute la clarté nécessaire, les équations qui régissent l'élasticité, considérée dans les corps solides; d'en déduire, le plus simplement possible, les lois générales de ce phénomène physique; enfin, de prouver que cette théorie mathématique est maintenant aussi exacte, aussi rigoureuse que la mécanique rationnelle. C'est, en grande partie, une œuvre de coordination : car les éléments de la science dont il s'agit se trouvent disséminés dans les travaux des géomètres de notre époque, même dans ceux d'analyse pure, qui, souvent, ont plus aidé aux progrès de la physique mathématique que les Mémoires spéciaux.

» Les premiers pas de cette science, toute nouvelle, ont été incertains. Des discussions se sont élevées entre d'illustres géomètres de cette Académie, sur les principes posés, sur la nature des actions moléculaires, et sur les fonctions qui peuvent les représenter. Les objections et les réponses, également obscures et incomplètes, ont inspiré des doutes sur la réalité de la nouvelle théorie; doutes que sont venues confirmer plusieurs épreuves expérimentales, constatant l'inexactitude de certains nombres déduits de cette théorie. Aujourd'hui, toutes ces discussions sont sans objet, ces doutes ne

peuvent plus exister, et les épreuves expérimentales serviront à faire connaître des coefficients spécifiques, que la théorie seule ne saurait déterminer. Quelques développements sont nécessaires pour justifier ces assertions.

» Un corps solide étant en équilibre d'élasticité, si l'on imagine un plan qui le coupe en deux parties que l'on isole, chacune de ces parties s'agitera intérieurement; mais on conçoit que son état d'équilibre pourrait être conservé, si l'on appliquait, sur chaque élément du plan sécant, une force d'intensité et de direction convenables. Cette force, que j'appelle *force élastique*, est analogue à la tension du fil que l'on considère en mécanique, ou plutôt cette tension n'en est qu'un cas particulier. La force élastique varie autour de chaque point, suivant l'orientation du plan sécant, et d'un point à l'autre du milieu solide. Les lois de ces variations se déduisent de la nécessité que tout élément de volume soit en équilibre, sous l'action des forces élastiques, et des forces qui sollicitent la masse, y compris les forces d'inertie si le corps se déforme ou vibre.

» Mais les forces élastiques résultent d'une déformation, elles dépendent donc du déplacement moléculaire, ou des projections orthogonales de ce déplacement, lesquelles constituent trois fonctions de quatre variables en général. Dans le cas d'une faible déformation, le seul que l'on doive étudier d'abord, les composantes des forces élastiques s'expriment à l'aide des dérivées partielles du premier ordre des trois fonctions dont je viens de parler. Les coefficients compris dans ces expressions sont au nombre de trente-six; ils sont variables si le corps est hétérogène, constants s'il est homogène; et ce dernier cas est le seul que l'on traite dans la théorie actuelle.

» Le grand nombre des coefficients donnant aux équations de l'élasticité une forme compliquée qui rend leur étude difficile, les géomètres ont voulu borner leurs premières recherches à des solides homogènes, dits d'*élasticité constante*, ou dans lesquels l'élasticité pût être considérée comme étant la même suivant toutes les directions. Partant de cette définition de la constance d'élasticité, et considérant la force élastique comme la résultante d'actions moléculaires en nombre infini, ils ont obtenu ses composantes par des intégrations. De la sorte, les trente-six coefficients se sont réduits à un seul. Mais cette simplification était exagérée. Elle s'appuyait d'ailleurs sur l'hypothèse inadmissible de la continuité de la matière dans les milieux solides, ou bien elle supposait, gratuitement, que les actions moléculaires qui composent la force élastique sont en nombre infini. De là sont venus les doutes et les inexactitudes.

» Sans faire aucune hypothèse, aucune supposition de cette nature, sans avoir recours à aucune intégration, on peut restreindre de beaucoup le nombre des coefficients : d'abord, l'indifférence relative des axes choisis diminue ce nombre de trente-six à huit seulement; puis, une disposition symétrique des molécules, par rapport à deux plans rectangulaires, le réduit à trois; enfin, il suffit d'établir une relation fort simple entre les coefficients qui restent, pour que les effets de l'élasticité soient indépendants de la position des plans de symétrie; c'est-à-dire, par exemple, pour que le corps solide se torde, ou qu'il s'allonge de la même quantité, sous l'action des mêmes efforts extérieurs, quelle que soit la direction de l'axe de torsion, ou celle de la ligne de traction. On a ainsi une définition naturelle des solides homogènes d'élasticité constante; et les équations correspondantes contiennent deux coefficients, dont le rapport reste indéterminé.

» Ce rapport deviendrait l'unité si l'on avait encore recours à la méthode défectueuse de l'intégration autour d'un point. Les expériences de M. Wertheim ont démontré que telle ne pouvait être la valeur de ce rapport. Cet ingénieux physicien a cru pouvoir conclure des mêmes expériences que la vraie valeur est 2. Mais divers motifs conduisent à penser que le rapport dont il s'agit est incommensurable, et même qu'il varie d'un solide homogène à un autre. Dans les Leçons que je publie, j'admets deux coefficients distincts au lieu d'un seul, ce qui n'amène d'ailleurs aucune complication notable dans les formules.

» M. Clapeyron a découvert un théorème général, qui mérite le nom de *principe du travail des forces élastiques*. Lorsqu'un corps solide est en équilibre d'élasticité sous l'action de plusieurs forces, on obtient, comme on sait, le double du travail de la déformation, en faisant la somme des produits respectifs de chaque force extérieure par la projection, sur sa direction, du déplacement relatif de son point d'application. Or M. Clapeyron a trouvé une autre expression du même travail, dans laquelle entrent, sans en excepter aucune, toutes les forces élastiques développées à l'intérieur du solide déformé; et c'est l'égalité de ces deux expressions différentes qui constitue son théorème. Ce nouveau principe sert de base à une théorie des ressorts, et détermine les dispositions les plus avantageuses des différentes parties de toute construction. L'ouvrage que je présente ne pouvait passer sous silence un théorème aussi utile; il en contient la démonstration et plusieurs applications.

» L'équilibre d'un fil ou d'une surface élastique, les vibrations des cordes ou des membranes tendues, ne sont que des cas très-exceptionnels

de l'élasticité des corps solides. Je fais voir comment ces anciens problèmes doivent se rattacher à la nouvelle théorie, et de quelle manière il convient de les mettre en équation. Je signale, à cette occasion, la liaison intime qui existe entre la théorie des nombres et les vibrations des membranes : il faut, en effet, recourir aux formes quadratiques des nombres entiers, pour classer les sons, pour savoir à combien d'états vibratoires différents correspond chacun d'eux, enfin pour assigner la forme des surfaces nodales. J'établis ensuite les équations de l'élasticité, en coordonnées rectilignes, en coordonnées semi-polaires ou cylindriques, en coordonnées polaires ou sphériques, pour traiter successivement : l'équilibre et les vibrations des corps de forme prismatique, la torsion et les vibrations des tiges, les vibrations des sphères et des timbres, l'équilibre d'une enveloppe sphérique et celui d'une croûte planétaire. Toutes ces questions exigeaient une nouvelle étude, dans le but de reconnaître les modifications que l'emploi de deux coefficients, au lieu d'un seul, pouvait apporter aux anciennes solutions.

» Jusque-là, j'ai présenté la théorie de l'élasticité comme une science rationnelle, expliquant des faits qui ne peuvent pas évidemment avoir une autre origine. J'ai cru utile de la considérer ensuite comme un instrument de recherches, ou comme un moyen de reconnaître si telle idée préconçue, sur la cause d'une certaine classe de phénomènes, est vraie ou fausse. Pour cela, je ne pouvais choisir un meilleur exemple que celui du travail qui a conduit Fresnel à ses découvertes sur la double réfraction. Je suppose donc connus le fait de la non-interférence des rayons polarisés à angle droit, et celui de la double réfraction du verre comprimé dans un seul sens : le premier démontre que les vibrations lumineuses sont transversales; le second prouve que la biréfringence d'un corps diaphane dépend de la différence d'élasticité qu'il présente dans des directions diverses autour d'un de ses points. Cette dépendance semble indiquer que les molécules mêmes des corps diaphanes reçoivent, exécutent et propagent les vibrations lumineuses, puisqu'une simple inégalité dans les intervalles de ces molécules modifie la lumière transmise, au point de doubler sa route.

» Telle est l'idée préconçue dont il s'agit de reconnaître la vérité ou la fausseté. Si elle est vraie, les états vibratoires, que la lumière établit dans un corps cristallisé, sont représentés par les équations générales des petits mouvements intérieurs des milieux solides homogènes. Je prends donc les équations de l'élasticité avec tous les coefficients au nombre de trente-six, et je cherche les relations qui doivent exister entre ces coefficients, pour qu'une onde plane de vibrations transversales puisse se

propager avec deux vitesses différentes. J'obtiens ainsi les équations qui représenteraient les mouvements vibratoires du milieu cristallisé, et d'où naîtraient toutes ses propriétés optiques, suivant l'idée préconçue qu'il faut juger.

» Je déduis successivement de ces équations la loi des vitesses des ondes planes, les directions des vibrations, et l'équation de la surface des ondes. A l'aide d'une analyse très-simple, je démêle toutes les propriétés géométriques de la surface trouvée, telles que : ses sections principales, ses cercles de contact, ses ombilics, ses coniques sphériques et ellipsoïdales qui la découpent en éléments rectangulaires. La généralisation de la construction d'Huyghens transforme ces diverses propriétés en lois qui doivent régir la double réfraction. La vérification complète de ces lois, et surtout celle des réfractions coniques et cylindrique, semblent répondre affirmativement à la question posée.

» Mais l'explication des phénomènes optiques des cristaux biréfringents, déduite de la construction d'Huyghens généralisée, repose sur ce principe, qu'une molécule de la surface du corps diaphane, atteinte par la lumière, devient le centre d'un système d'ondes à deux nappes. Il est donc nécessaire, pour la vérité de cette explication, qu'un pareil système puisse exister seul. Interrogeant de nouveau les équations trouvées, j'en déduis la loi des amplitudes des vibrations, et celle de leurs directions, aux différents points du milieu agité par un seul centre d'ébranlement. Or il résulte de ces lois que le centre même devrait exécuter des vibrations d'une amplitude infinie, et cela, dans toutes les directions à la fois, ce qui est physiquement impossible. Ainsi, l'hypothèse d'une suite indéfinie d'ondes progressives produite par un seul centre d'ébranlement, sur laquelle repose l'explication des phénomènes optiques des milieux biréfringents, est complétement inadmissible, quand on suppose que ce sont les molécules pondérables qui reçoivent, exécutent et propagent les vibrations lumineuses. De là résulte la nécessité d'admettre la présence du fluide éthéré dans les corps diaphanes, et d'autres conséquences non moins importantes. »

M. Cauchy demande en quoi les résultats que M. Lamé a indiqués, et auxquels il est parvenu, en appliquant la théorie des corps élastiques aux vibrations lumineuses, diffèrent des résultats obtenus par M. Cauchy lui-même, en 1830.

M. Lamé répond que, si aucune différence essentielle n'existe dans les

résultats, il était néanmoins utile de chercher, le plus possible, à présenter cette application d'une manière élémentaire.

M. Biot fait hommage à l'Académie d'un exemplaire des articles qu'il a insérés dans le *Journal des Savants,* sur la « Correspondance de Newton et de Cotes » (*voir* au *Bulletin bibliographique*), extraite des manuscrits originaux appartenant à la bibliothèque du Collége de la Trinité de Cambridge, et publiée par M. J. Eddleslon, sous les auspices de l'Administration du même Collége.

M. Biot présente une analyse orale de cet important Recueil.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur la végétation; par* **M. G. Ville.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Boussingault, Payen, de Jussieu, Regnault.)

« Tandis que 56 éléments concourent à la formation des minéraux, 4 suffisent à la production de toutes les plantes. Ces 4 éléments sont l'hydrogène, l'oxygène, le carbone et l'azote.

» Si nous pouvions déterminer, avec certitude, la source où les plantes vont puiser chacun de ces corps et les circonstances qui en règlent l'absorption, nous posséderions tous les éléments d'une théorie complète de la production agricole. Résultat désirable, mais dont nous sommes encore bien éloignés.

» On s'est souvent demandé si l'air, et en particulier l'azote, contribuait à la nutrition des plantes, et, en ce qui concerne ce dernier gaz, on a toujours répondu négativement à cette question.

» D'un autre côté, cependant, on sait que les plantes ne tirent pas tout leur azote du sol. Chaque année, les récoltes qu'une terre produit contiennent plus d'azote que l'engrais qu'elle a reçu. D'où vient donc l'azote des récoltes, et, d'une manière plus générale, l'azote des plantes que le sol ne leur a pas fourni? Telle est la question que je me suis posée.

» Lorsque je dis qu'on a toujours refusé à l'azote de l'air la faculté de servir à la nutrition des plantes, il faut excepter Priestley et Ingenhoutz. Ces deux savants avaient admis, au contraire, que l'air est une condition de la vie des plantes; mais leurs expériences, insuffisantes pour résoudre ce problème, furent reprises et réfutées par Th. de Saussure; et voici en quels termes ce savant résume, à la fois, ses critiques et ses observations :

« Si l'azote est un être simple, s'il n'est pas un élément de l'eau, on doit » être forcé de reconnaître que les plantes ne se l'assimilent que dans les » extraits végétaux et animaux, et dans les vapeurs ammoniacales. On ne » peut douter de la présence des vapeurs ammoniacales dans l'air, lors- » qu'on voit que le sulfate d'alumine pur finit par se changer en sulfate » ammoniacal d'alumine. »

» Théodore de Saussure a le premier attiré l'attention des savants sur la présence de l'ammoniaque dans l'air, et, le premier, il lui a assigné un rôle déterminé dans l'économie des plantes. Nous verrons bientôt ce qu'il faut penser de cette opinion : l'expérience en décidera. Mais auparavant nous devons terminer l'histoire des travaux plus récents dont l'absorption de l'azote par les plantes a été l'objet.

» M. Boussingault a consacré deux années à l'étude de cette question. Mais, au lieu de procéder comme Priestley et de Saussure, au lieu d'analyser l'air dans lequel une plante aurait séjourné, et de déterminer les changements qu'elle aurait produits dans sa composition, M. Boussingault a renversé le problème.

» Il a semé un certain nombre de graines d'une composition connue, dans un sol privé de matières organiques. Tous les jours les plantes étaient arrosées avec de l'eau distillée, et tous les pots qui servaient à l'expérience étaient enfermés dans un pavillon éloigné de toute habitation.

» En opérant dans ces conditions nouvelles, M. Boussingault a constaté que les plantes absorbent des quantités appréciables d'azote sans préciser dans quelles circonstances, ni sous quelle forme, l'absorption de ce gaz avait lieu. « Les recherches que j'ai entreprises, dit-il, semblent donc éta- » blir que, dans plusieurs conditions, certaines plantes sont aptes à puiser » l'azote dans l'air. Mais dans quelles circonstances, à quel état l'azote se » fixe-t-il dans les végétaux ? C'est ce que nous ignorons encore. »

» Reprenant en sous-œuvre une opinion primitivement avancée par Théodore de Saussure, M. Liebig considère, comme un fait démontré jusqu'à la dernière évidence, que l'azote des plantes vient de l'ammoniaque de l'air; et cette opinion, dans l'état présent, est la plus généralement admise. Ainsi, lorsque les plantes empruntent de l'azote à l'air, ce serait à l'état d'ammoniaque.

» Il paraît que les corps organiques privés d'azote, produisent de l'ammoniaque lorsqu'ils se décomposent. Cette production résulte de la combinaison de l'hydrogène naissant que la matière dégage avec l'azote de l'air.

A son tour, M. Mulder attribue à cette origine tout l'azote que les plantes n'ont pu emprunter au sol.

» Si nous dégageons pour un instant le sujet de toute préoccupation théorique et de toute considération personnelle, et si, nous posant de nouveau la question par laquelle nous avons commencé : d'où vient l'azote des plantes, l'azote de l'air sert-il à leur nutrition? nous voulons y répondre par des expériences; nous devons d'abord nous assurer si l'air contient de l'ammoniaque et déterminer combien il en contient, puis si une plante, qui végète dans un sol privé de matières organiques et aux dépens d'un volume d'air connu, trouve dans cet air assez d'ammoniaque pour rendre compte de l'azote qu'elle a absorbé.

» Enfin, si l'ammoniaque de l'air remplit, dans l'économie des plantes, un rôle aussi important qu'on la prétendu, il est intéressant de constater par quels phénomènes se traduit son influence, lorsqu'on augmente la quantité que l'air en contient déjà.

» Ces trois questions : 1° *recherche et dosage de l'ammoniaque de l'air;* 2° *absorption de l'azote par les plantes;* 3° *influence des vapeurs ammoniacales sur la végétation;* ces trois questions forment le cadre des études que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, et dont il me reste à lui faire connaître les principaux résultats.

» *Recherche et dosage de l'ammoniaque de l'air.* — Lorsqu'on abandonne à l'air une dissolution de sulfate d'alumine, elle se change en alun amoniacal : preuve évidente que l'air est mêlé de vapeurs ammoniacales.

» Depuis que M. Th. de Saussure a publié cette curieuse observation, trois tentatives ont été faites pour doser l'ammoniaque de l'air. La première est due à M. Gräger, la seconde à M. Kemp, et la troisième à M. Frésénius.

D'après M. Gräger, 1 million de kilogrammes d'air contient.....		333^{gr} AzH^3
D'après M. Kemp..		$3^{k},880$
D'après M. Frénésius	l'air diurne........................	0,098
	l'air nocturne......................	0,169

» De ces trois tentatives, la dernière méritait surtout de fixer notre attention, par les soins de tout genre dont l'auteur s'est entouré; cependant, M. Frésénius, comme ses devanciers, faute d'avoir opéré sur un volume d'air suffisant, est arrivé à des résultats inexacts; en voici la preuve :

» La quantité d'ammoniaque que M. Frésénius a obtenue, dans les deux seules déterminations qu'il ait faites, est de $0^{gr},00004$ et $0^{gr},000079$. Or, en opérant par la méthode de M. Frésénius, je n'ai jamais pu doser une

quantité connue d'ammoniaque à plus de $0^{gr},00007$; ce qui fait que les chiffres de ce savant, se trouvant compris dans la limite des erreurs que le procédé comporte, ne peuvent conduire à aucun résultat fondé.

» Pour mon compte, j'ai fait seize déterminations de l'ammoniaque atmosphérique, en opérant successivement sur 20, 30, et 55 000 litres d'air; je suis forcé de renvoyer à mon Mémoire, pour la description des appareils. Je dirai cependant que l'air était pris à 8 à 10 mètres au-dessus du sol; qu'avant d'arriver dans les réactifs, il traversait un tube rempli de fils de verre, disposés en petits tampons superposés, et destinés à arrêter les poussières qu'il tient en suspension; l'air passait ensuite par dix pointes effilées dans de l'acide hydrochlorique étendu; puis il venait se mêler à des vapeurs du même acide, au moyen d'une disposition d'appareil très-simple, qui m'a été suggérée par M. Regnault; enfin, il venait se laver une dernière fois, dans une dissolution de bichlorure de platine. Pour faire l'analyse, les liqueurs étaient réunies, et évaporées dans un alambic de platine; l'ammoniaque était dosée à l'état de bichlorure de platine et d'ammoniaque. Pour peser le précipité, on le réunissait dans un tube effilé, qui faisait l'office de filtre. En prenant toutes les précautions que j'indique, on peut doser l'ammoniaque à $0^{gr},00008$. Je m'en suis assuré par des épreuves multipliées et directes; je me suis assuré aussi, par des expériences dont je rapporte tous les éléments dans mon Mémoire, que les laveurs arrêtent toute l'ammoniaque de l'air, et que le filtre de verre, placé en avant des appareils d'analyse, n'en arrête pas.

» Dans les années 1849 et 1850, j'ai trouvé que 1 million de kilogrammes d'air contenait en moyenne $23^{gr},73$ d'ammoniaque (AzH^3), le maximum s'est élevé à $31^{gr},71$, le minimum est descendu à $17^{gr},76$.

» En 1850, la moyenne a été de $21^{gr},10$, le maximum $27^{gr},26$, et le minimum $16^{gr},52$.

» Ce qui donnerait enfin, comme résultat définitif, en moyenne, $22^{gr},41$; en maximum, $29^{gr},00$; et en minimum, $17^{gr},14$.

» *Deuxième partie.* — L'azote de l'air est-il absorbé par les plantes? Pour répondre à cette question, voici la méthode qu'on a suivie :

» On a disposé un appareil composé essentiellement d'une cloche et d'un aspirateur. On plaçait dans la cloche un certain nombre de graines semées dans du sable blanc, additionné des cendres de la plante. Le fond des pots plongeait dans une nappe d'eau distillée. L'arrosage se faisait ainsi de lui-même par la seule capillarité des pots.

» Chaque jour, l'aspirateur faisait passer dans la cloche un volume connu

d'air; et comme ce volume, bien que considérable, n'eût pas contenu assez d'acide carbonique, on en dégageait un excès dans la cloche, au moyen d'une pendule électrique qui en réglait la production.

» En même temps que cet appareil fonctionnait, en même temps que les plantes enfermées dans la cloche parcouraient les phases successives de leur végétation, on déterminait l'ammoniaque de l'air.

» De ces deux expériences, faites simultanément, on pouvait donc déduire:

» 1°. La quantité d'ammoniaque contenue dans l'air qui avait passé dans la cloche; 2° la quantité d'azote que les plantes avaient absorbée; et de la comparaison de ces deux quantités conclure si l'ammoniaque de l'air avait suffi à cette absorption.

» Or, en 1849, il a pénétré dans la cloche $0^{gr},00125$ d'ammoniaque, et l'azote des récoltes l'emportait sur celui des semences de $0^{gr},104$.

» En 1850, il a passé dans la cloche $0^{gr},0021$ d'ammoniaque, et l'azote des récoltes l'emportait de $1^{gr},188$.

» En 1850 on avait renouvelé l'eau des cloches sept fois : à chaque reprise on introduisait 2 litres. Pour préparer les pots, on en a employé 8 litres; soit 22 litres. Or 1 litre d'eau a fourni $0^{gr},014$ de bichlorure de platine ammoniacal, ce qui porterait l'ammoniaque de l'eau à $0^{gr},024$. Or, en supposant que toute l'ammoniaque de l'eau ait profité aux plantes, il resterait encore $1^{gr},163$ d'azote, dont ni l'ammoniaque de l'air, ni celle de l'eau ne peuvent rendre compte.

» En 1851, on a fait l'expérience autrement. Avant d'arriver dans la cloche, l'air passait sur de la ponce imbibée d'acide sulfurique, puis dans une dissolution de bicarbonate de soude. Ainsi l'ammoniaque de l'air ne pouvait plus intervenir dans les phénomènes. De plus, l'eau qui a été mise dans la cloche n'a jamais été renouvelée. Dans ces conditions, l'azote des récoltes a dépassé celui de semences de $0^{gr},481$. J'ajouterai que, dans cette expérience, qui portait sur trois soleils et deux tabacs, les deux soleils ont fleuri, et produit 95 graines rudimentaires.

» Enfin, en 1852, une expérience faite sur le blé a produit les mêmes résultats. La plante a fructifié complétement, et l'azote de la récolte l'a emporté sur celui de la semence de $0^{gr},036$.

» D'où nous tirerons cette nouvelle conclusion, *que l'azote de l'air est absorbé par les plantes et sert à leur nutrition, et que les céréales ne font pas exception sous ce rapport.*

» Dans un troisième Mémoire, je traiterai de l'influence des vapeurs ammoniacales sur la végétation. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ASTRONOMIE. — *Démonstration expérimentale du mouvement de la Terre. Addition aux communications faites dans les précédentes séances; par* M. LÉON FOUCAULT.

(Commission précédemment nommée.)

« Après avoir réalisé, dans le courant du mois de mai dernier, toutes mes expériences sur la démonstration du mouvement de la Terre, au moyen de la rotation des corps, j'ai été cependant contraint, pour m'en conserver la propriété, d'en consigner les résultats dans une Lettre et de les annoncer en dehors de l'Académie. Comme ce document a été discuté dans cette enceinte et considéré comme insuffisant à m'assurer la priorité, je viens demander à l'Académie la permission de le mettre sous ses yeux, et la prier d'en autoriser l'insertion dans les *Comptes rendus*.

(*Extrait du Journal des Débats du mercredi* 22 *septembre* 1852.)

« Monsieur le Rédacteur,

» Permettez-moi de vous communiquer quelques nouveaux résultats » d'expériences que je poursuis depuis un certain temps et qui fournissent » encore quelques preuves physiques du mouvement de la Terre.

» En cherchant à découvrir de nouveaux signes de ce grand phénomène, » j'ai raisonné sur le plan de rotation d'un corps qui tourne, comme je » l'avais fait précédemment sur le plan d'oscillation du pendule.

» Il m'a semblé qu'un corps tournant autour d'un axe principal, et » librement suspendu par son centre de gravité, devait, tout aussi bien » qu'un pendule mis en branle, résister à l'entraînement de la rotation » du Globe. Un appareil que j'ai fait construire sur cette donnée a, en » effet, fourni du mouvement de la Terre le nouveau signe que je cher- » chais.

» Fixement orienté dans l'espace absolu, l'axe du corps tournant, exa- » miné au microscope, semble rétrograder lentement d'orient en occident, » et chemine d'une manière continue dans le champ de l'instrument, » comme l'image des corps célestes au foyer de la lunette astronomique.

» J'ai de plus reconnu par expérience dans les corps tournant sur eux- » mêmes une propriété singulière, que le raisonnement m'avait désignée » d'avance; je veux parler d'une force d'orientation qui tend à diriger

» l'axe du corps parallèlement à celui de la Terre, et à disposer en même » temps les deux rotations dans le même sens. Cette force d'orientation se » manifeste toutes les fois que l'axe du corps tournant est maintenu dans » un plan fixe avec la Terre, tout en conservant la liberté de se diriger dans » ce plan.

» Cette nouvelle propriété des corps tournants donne du mouvement de » la Terre des signes très-apparents et qui rappellent, jusqu'à un certain » point, les évolutions de l'aiguille aimantée.

» Opère-t-on dans le plan horizontal, l'axe du corps se dirige vers le » nord, et l'appareil fonctionne à la manière de la boussole de déclinai- » son; opère-t-on dans un plan vertical quelconque, l'axe de rotation s'in- » cline et figure, en se rapprochant de la direction de l'axe terrestre, » l'aiguille qui manœuvre dans les boussoles d'inclinaison.

» Depuis quatre mois tous ces faits sont pour moi hors de doute, et, » pour en faire part à l'Académie des Sciences, j'attendais paisiblement » l'expiration des vacances et le retour d'une époque plus favorable à la » présentation d'un assez long travail. Mais ayant appris qu'un savant des » plus honorables allait s'engager dans la voie que j'avais suivie, j'ai cru » devoir, Monsieur, sans tarder d'un seul jour, préciser devant vous et » devant le public les faits acquis par mes efforts à cette partie de la » science. »

ZOOLOGIE. — *Description des Reptiles nouveaux ou imparfaitement connus de la Collection du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, et remarques sur la classification et les caractères des Reptiles* (premier Mémoire); *par* M. le Dr **Aug. Duméril**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Flourens, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

« Ce travail a pour but de faire connaître les acquisitions nouvelles qui ont enrichi la collection des Reptiles du Muséum depuis la publication des six premiers volumes et du huitième de l'*Erpétologie générale* de MM. Duméril et Bibron. Il peut donc être considéré comme le complément de ce grand ouvrage. Il se composera d'une série de Mémoires embrassant toute la classe des Reptiles.

» Le premier, que l'auteur soumet aujourd'hui au jugement de l'Académie, traite de l'ordre des Chéloniens, et des deux premières familles de l'ordre des Sauriens, celles des Crocodiliens et des Caméléoniens.

» En laissant de côté, dans cet extrait, les détails relatifs à vingt et une espèces, dont l'inscription sur les registres de la science par des zoologistes français et étrangers est postérieure à l'époque où parurent les différents volumes de l'*Erpétologie générale*, on trouve dans ce Mémoire une assez longue liste d'animaux que le Musée de Paris possède seul, sans doute, car ils n'avaient jamais été décrits (1).

» Ainsi, parmi les Tortues paludines ou Élodites, le genre Émyde, si accru dans ces dernières années, par l'adjonction d'espèces nouvelles des États-Unis, signalées par Lesueur et par MM. Harlan, Troost et Holbrook, a dû être encore augmenté de deux autres très-distinctes. L'une, originaire de la province du Peten (Amérique centrale) a reçu, en raison de l'aspect particulier de sa carapace, le nom d'Émyde aréolée (*Emys areolata*) A. Dum. L'autre provient des eaux douces de Vera-Cruz, et l'un des deux exemplaires par lesquels elle est représentée ayant été donné par M. Bérard, le nom de cet officier supérieur de la marine a servi pour la désignation spécifique (*Emys Berardii*) A. Dum.

» Étudiant les analogies que ces deux Émydes américaines, et sept autres des États-Unis, lesquelles ne sont pas mentionnées dans l'*Erpétologie générale*, offrent soit entre elles, soit avec leurs congénères des mêmes contrées, l'auteur les a groupées méthodiquement dans un grand tableau synoptique où figurent seules toutes les Émydes de l'Amérique du Nord qui sont au nombre de vingt-cinq.

» De deux Émydes originaires du Japon, données au Musée de Paris par le Musée de Leyde, et que M. Schlegel, dans la *Faune japonaise*, a décrites comme représentant deux variétés de climat de l'Émyde caspienne (*Emys caspica*) Schweigger, l'une est véritablement le type d'une espèce distincte : elle se trouve donc décrite dans ce travail sous le nom d'É. japonaise (*Emys japonica*) Dum. et A. Dum. L'autre n'offre pas de différences spécifiques suffisantes pour être séparée de l'É. caspienne. Or, comme celle-ci ne vit pas seulement sur les bords de la mer dont elle porte le nom, mais aussi dans la Dalmatie et dans la Morée, cette variété locale constante d'une espèce européenne fournit un curieux exemple de ce fait singulier, que le Japon renferme quelques Reptiles parfaitement identiques à ceux de l'Europe.

---

(1) Le *Catalogue méthodique de la Collection des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle de Paris*, publié par M. Aug. Duméril, sous la direction de son père, M. le professeur Duméril (1re et 2e livraison, 1851-52), ne contient qu'une description abrégée de ces espèces.

» Le genre nommé Cinosterne, à cause de la mobilité des portions antérieure et postérieure du plastron sur une pièce médiane immobile, renferme maintenant deux espèces nouvelles très-nettement caractérisées, et que MM. Duméril et Bibron avaient nommées, mais non décrites : ce sont les Cinosternes ensanglanté et à bouche blanche (*Cinosternon cruentatum* et *C. leucostomum*) Dum. Bib. Ces tortues sont américaines, et ont vécu l'une et l'autre à la ménagerie du Muséum.

» Une cinquième Élodite nouvelle est décrite dans ce Mémoire. Elle appartient au groupe de celles qu'on désigne par la dénomination de Pleurodères, parce que le cou et la tête, au lieu d'être rétractiles en arrière, comme chez les Cryptodères, vient se placer de côté entre le disque et le plastron. Elle se rattache au genre Podocnémide : c'est la P. de Léwy (*Podocnemis Lewyana*), du nom du voyageur qui l'a rapportée de Santa-Fé-de-Bogota.

» Parmi les Crocodiliens, il s'est trouvé une espèce jusqu'alors inconnue, et représentée par deux grands individus pris dans le lac Florès (Yucatan) par M. A. Morelet. Comparés aux deux autres espèces du nouveau monde, les C. à museau effilé et rhombifère, ils ont dû devenir les types d'une espèce nouvelle, le C. de Morelet (*C. Moreletii*) A. Dum.

» Enfin les collections du Muséum renfermaient deux beaux Caméléons tout à fait différents entre eux, et qu'il est impossible de confondre avec aucun autre. Le premier, dont le capuchon est énorme, a pris, par cela même, le nom de C. à cape (*Chamæleo calyptratus*) A. Dum.; et le second, remarquable par la belle bande jaune oblique dont chaque flanc est orné, est dit C. à baudrier (*Ch. balteatus*) A. Dum.

» A ces descriptions, l'auteur a joint des observations sur la classification et sur les caractères des Reptiles. Dans les Mémoires ultérieurs, il continuera cette revue analytique des autres groupes, et fera connaître les espèces nouvelles qui doivent y être intercalées. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Réponse à la réclamation de priorité élevée par* M. Larocque *au sujet de la fermentation gallique.* (Lettre de **M. E. Robiquet.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Chevreul, Pelouze, Bussy.)

« Il y a quelques jours seulement, j'ai eu connaissance de la réclamation de priorité présentée par M. Larocque au sujet de mon Mémoire sur la fermentation gallique (séance du 9 août). Si M. Larocque avait attendu la publication de mon travail complet, il n'aurait pas sans doute fait de ré-

clamation, puisqu'il eût vu que je rendais justice à ses premiers travaux. Dans l'état où il a mis la question, je suis obligé d'établir une fois pour toutes, que : 1° je n'ai pas eu la prétention de créer la fermentation gallique, et j'ai seulement dit qu'elle se confondait avec la fermentation pectique; 2° j'ai avancé que le ferment gallique était de la pectase, et je l'ai prouvé.

» Maintenant, voici le passage textuel du Mémoire de M. Larocque, relativement au ferment de la noix de galle (*Journal Ph.*, tome XXVII, page 204) : « Si l'on examine la poudre d'un blanc grisâtre qui se dépose » dans une macération de noix de galle ou dans une infusion filtrée, on » retrouve dans ce dépôt toutes les propriétés du ferment de bière. Toute- » fois, les globules sont plus pâles et sous forme de chaînons; ils ont de $\frac{1}{500}$ » à $\frac{1}{200}$ de millimètre. Il se dépose dans ces liqueurs des flocons comme » albumineux qui, examinés au microscope, se présentent sous forme de » buissons, d'où partent des branches qui se répandent assez loin; elles » sont bifurquées et parsemées de points noirs. »

» Or, d'après mes expériences, ces globules sont un mélange d'acides gallique et ellagique, disparaissant instantanément dans une solution de potasse. De plus, ils sont incapables de convertir en acide gallique le tannin purifié. Quant aux flocons albumineux, ce n'est autre chose que de la pectase altérée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la pyroxyline* (premier Mémoire); *par* **M. A. Béchamp**, agrégé à l'École de Pharmacie de Strasbourg. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze.)

« On ne parvient pas toujours à préparer de la pyroxyline soluble. Pour obtenir celle qui devait me servir, j'ai suivi le procédé de MM. Gaudin et Mialhe. J'ai constaté que, si l'on plonge le coton dans le mélange d'acide sulfurique et de nitre, préalablement refroidi, la pyroxyline que l'on obtient est bien fulminante, mais insoluble dans l'éther. Ayant recommencé la même opération avec les mêmes matériaux, mais à la température qui se développe naturellement pendant la réaction, le produit que je retirai fut trouvé fulminant et soluble. Enfin, la pyroxyline insoluble de la première opération devint soluble après avoir été plongée dans le mélange chaud de nitrate et d'acide.

» La condition pour toujours obtenir de la pyroxyline soluble est donc d'opérer à chaud.

» Lorsqu'on fait passer pendant une demi-heure, au moins, un courant de gaz ammoniac dans une dissolution de 2 parties de pyroxyline, 80 parties d'éther et 30 parties d'alcool à 86 degrés centigrades, on trouve que la dissolution visqueuse se fluidifie complétement.

» Le gaz sulfhydrique détermine, dans cette dissolution ammoniacale, la formation d'un précipité jaune insoluble dans l'alcool à 90 degrés centigrades. Ce précipité est complexe : il contient une partie soluble et une partie insoluble dans l'eau. D'après quelques réactions, j'ai cru y reconnaître un composé sulfuré.

» La dissolution ammoniacale, versée tout à coup dans quinze à vingt fois son volume d'eau, donne un précipité d'une poudre blanche, parfaitement insoluble dans l'eau; un séjour de quarante-huit heures dans ce liquide ne l'altère pas. Voici ses propriétés :

» Desséchée à 20 degrés dans une cloche sur l'acide sulfurique, puis à 100 degrés, elle se conserve très-bien. Elle est peu dense, sans odeur et sans saveur. Elle est électrique par frottement. Chauffée dans un tube, elle fulmine plus tard que la pyroxyline, répand des vapeurs nitreuses et laisse un résidu de charbon. Chauffée avec de l'acide chlorhydrique fumant, elle se dissout peu à peu et dégage du chlore en abondance. L'acide sulfurique concentré la dissout sans dégagement apparent de gaz. Le mélange sulfurico-nitrique ne paraît pas l'altérer; toutefois, je ne me suis pas encore assuré si la pyroxyline était ou non régénérée.

» L'eau dans laquelle la précipitation a lieu, contient du nitrate d'ammoniaque, mais très-peu de matière organique. Ce fait est digne d'attention. L'analyse élémentaire montre, en effet, que la nouvelle combinaison ne diffère de la pyroxyline que par un équivalent d'acide nitrique en moins.

» Je me suis assuré que la nouvelle substance est de composition constante. J'ai analysé le produit recueilli tout de suite après la précipitation, ou après un contact de quarante-huit heures avec l'eau. La composition n'a pas varié.

» Dans six analyses pour doser le carbone et l'hydrogène, et trois autres où j'ai dosé l'azote par le procédé de M. Dumas, j'ai obtenu des résultats concordants, dont la moyenne en centièmes pour les quatre éléments est : carbone, 28,216; hydrogène, 3,575; azote, 10,777; oxygène, 57,432. La matière avait été desséchée à 100 degrés.

» En tenant compte de la formation du nitrate d'ammoniaque dans la réaction, et en admettant la formule que M. Pelouze (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XXIV, page 2) attribue à la pyroxyline,

savoir :

$$C^{24}H^{17}O^{17},5AzO^5,$$

la substance que j'étudie se formerait d'après l'équivalence

$$C^{24}H^{17}O^{17},5AzO^5 + AzH^3 + HO = AzO^5,AzH^4O + C^{24}H^{17}O^{17},4AzO^5.$$

Si l'on prend cette dernière formule pour celle du nouveau composé, le calcul donne pour composition centésimale théorique : carbone, 28,070; hydrogène, 3,315; azote, 10,916; oxygène, 57,699.

» De 20 à 100 degrés la substance perd, en centièmes, moyenne de deux dosages, 1,727 d'eau. Ce nombre, en posant $H = 1$, représente 9,015 d'eau, pour la quantité de matière qu'exprime la formule

$$C^{24}H^{17}O^{17},4AzO^5,$$

c'est-à-dire 1 équivalent d'eau. La formule de la nouvelle substance à la température de 20 degrés est donc

$$C^{24}H^{17}O^{17},4AzO^5,HO,$$

ou, en divisant par 2,

$$C^{12}H^9O^9,2AzO^5 = C^{12}H^9(AzO^4)^2O^{11};$$

c'est-à-dire la formule du sucre de canne, où $2AzO^4$ tiennent lieu de $2H$.

» *Conclusion*. Beaucoup de formules sont attribuées à la pyroxyline. La nouvelle combinaison, par sa composition comme par les circonstances de sa formation, confirme la formule de M. Pelouze.

» Voici la formule moléculaire que je propose pour la pyroxyline :

$$C^{24}H^{17}X^4O^{21},AzO^5 \text{ (1)},$$

celle de la nouvelle combinaison desséchée à 20 degrés étant

$$C^{24}H^{17}X^4O^{24},HO,$$

et celle de la même substance à 100 degrés,

$$C^{24}H^{17}O^4O^{21}.$$

» J'ai déjà commencé quelques expériences sur le produits nitrés insolubles dans l'eau, qui résultent de l'action du mélange sulfurico-nitrique sur le glucose, la dextrine, la gomme, etc. »

---

(1) $X = AzO^4$.

PHYSIOLOGIE. — *Troisième Mémoire sur les couleurs accidentelles; par* **M. J.-M. Seguin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Pouillet, Despretz.)

« Ce Mémoire est le complément du deuxième, où il était question de la production des images accidentelles dans les cas les plus simples : celui d'un objet coloré placé sur un fond noir (ou blanc), et celui d'un objet noir (ou blanc) placé sur un fond coloré. (*Comptes rendus,* 17 mai 1852.)

» La netteté et la constance des faits généraux observés dans ces conditions se retrouvent dans les expériences qui font le sujet du troisième Mémoire; il en résulte, comme nous l'avons annoncé, que celles-ci sont une nouvelle confirmation de ceux-là.

» 1°. Sans insister de nouveau sur les phénomènes décrits dans le premier Mémoire, je fais voir qu'ils se lient à ceux du deuxième : pendant la contemplation d'un objet blanc sur un fond noir, par l'apparition de l'image accidentelle à la surface de l'objet dont la blancheur en est altérée; pendant la contemplation d'un objet noir (ou coloré) sur un fond blanc, par l'extension de la lumière du fond sur l'objet.

» 2°. Je suppose qu'on observe un objet coloré placé sur un fond coloré, un rectangle de papier orangé sur une feuille de papier rouge. Pendant la contemplation, le rectangle orangé produit son image accidentelle bleue, et le fond rouge son image verte. En outre, la lumière rouge du fond s'étend sur le rectangle. A la surface de celui-ci, il y a donc une image accidentelle qui est un mélange de bleu et de rouge, qui est violette. Aussi, qu'on tourne les yeux vers une surface blanche ou qu'on les ferme, on verra l'apparence d'un rectangle violet au milieu d'un fond vert. Le fait était connu, mais notre interprétation est celle qui résulte de notre deuxième Mémoire.

» 3°. Arrivant enfin au cas de deux objets colorés, placés côte à côte et contemplés simultanément, je montre comment les effets dont M. Chevreul a établi les lois dans un Mémoire célèbre, viennent encore à l'appui du phénomène général des images accidentelles produites à la surface des objets colorés et susceptibles de se déplacer suivant les mouvements des yeux. »

OPTIQUE. — *Additions à ses recherches sur la théorie de la vision : phénomènes de coloration qui accompagnent les images multiples; par* **M. Trouessart.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

M. Manneville prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur un système d'appareils au moyen desquels il fabrique des *tonneaux* parfaitement réguliers et dont la capacité peut être déterminée avec facilité et précision.

» La première partie de l'opération a pour objet la taille des biseaux des douves, qui doit être telle, que chaque biseau se trouve dans un plan passant par l'axe du tonneau; la deuxième a rapport à l'évidement des douves à l'intérieur, évidement qui se fait, dans le système de M. de Manneville, de manière à ce que toute section perpendiculaire à l'axe du tonneau soit exactement un cercle et d'un rayon prévu.

(Commissaires, MM. Mathieu, Dupin, Morin.)

M. Chenot, à l'occasion d'une Note de *M. Calvert* présentée dans la précédente séance, prie l'Académie de vouloir bien lui désigner une Commission à laquelle il soumettra les résultats de ses recherches sur la purification des combustibles en général, et en particulier sur la *préparation des houilles pour la fabrication de la fonte.*

(Commissaires, MM. Berthier, Dumas, Combes.)

M. Raboisson prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix concernant les Arts insalubres, les perfectionnements imaginés par lui pour la boulangerie, et particulièrement un *système de pétrissage mécanique* qu'il décrit brièvement.

(Renvoi à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur les appareils de panification de *M. Rolland;* Commission qui se compose de MM. Poncelet, Boussingault, Payen.)

M. Lecour transmet, d'Annonay, quelques renseignements sur les bons résultats qu'il a vu obtenir du *chaulage*, pour la *conservation des pommes de terre.*

Dans une récolte dont plus de la moitié était déjà gâtée au moment de l'arrachage, on a trié les tubercules sains qui formaient un poids de 25 kilogrammes : de cette quantité une moitié a été chaulée et s'est conservée saine tout l'hiver, à part deux ou trois tubercules; dans le même cellier, l'autre moitié, qui n'avait subi aucune préparation, s'est pourrie presque tout entière.

(Commission nommée pour les diverses communications relatives à la maladie de la vigne et de la pomme de terre : MM. Duméril, Magendie, de Jussieu, Brongniart, Milne-Edwards, Decaisne.)

M. **Letellier** adresse, de Saint-Leu-Taverny, des observations concernant la *maladie de la vigne*. Aux causes qu'il avait signalées dans de précédentes communications, il en ajoute une nouvelle, l'action du soleil, surtout à son lever, et de là il est conduit à recommander pour les vignobles l'exposition au couchant.

(Commission de la maladie de la vigne et de la pomme de terre.)

M. **Regnault** annonce avoir arrêté la *maladie du raisin* en enlevant, au moyen d'une brosse molle ou d'un plumeau, sur des grappes déjà partiellement envahies, les taches qui étaient déjà apparues à la surface des grains.

(Commission de la vigne et de la pomme de terre.)

M. **Zaliwski** adresse une nouvelle rédaction des Notes qu'il avait précédemment adressées.

(Renvoi à la Commission nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du VIIIe volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844.

Le même Ministre transmet la copie d'une Lettre sur les *causes des épidémies*, Lettre dont l'original avait été adressé directement à l'Académie par l'auteur, *M. Buisson*.

M. **le Secrétaire perpétuel** donne communication d'une Lettre de *M. Le Maistre*, d'Aboville, accompagnant l'envoi précédemment annoncé de manuscrits du P. Cotte, relatifs à la météorologie.

Une Commission, composée de MM. Arago, Pouillet, Babinet, sera invitée à prendre connaissance de ces manuscrits.

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle planète.* (Lettre de M. A. de Gasparis à *M. Arago*.)

« Naples, 21 septembre 1852.

» J'ai l'honneur de vous apprendre la découverte que je viens de faire d'une nouvelle planète dans le soir du 19 septembre à 7^h 50^m temps moyen.

» J'en ai déduit les positions suivantes en la comparant avec les étoiles

203 Lalande, 449 Lalande = 273 Weisse, 579 Lalande = 330 Weisse, et je l'ai jugée un peu plus faible que la première de ces étoiles, c'est-à-dire à très-peu près de 9e grandeur.

» En voici les positions apparentes :

		T. m. Naples.	α app.	δ app.
1852. Sept.	19	$10^h 20^m 24^s$	$0^h 12^m 10^s,73$	$+ 1° 53' 0'',6$
	20	$7^h 50^m 22^s$	$0^h 11^m 22^s,62$	$+ 1° 47' 16'',8$

OPTIQUE. — *Raies longitudinales du spectre.*
(Lettre de **M. Porro** à *M. Babinet*.)

« D'après le désir que vous m'en avez exprimé, Monsieur, je me suis empressé de répéter avec mon grand appareil l'expérience fondamentale de la théorie des raies longitudinales de M. Zantedeschi, indiquée dans votre récente communication à l'Académie des Sciences; voici les résultats que j'ai obtenus hier entre 3 et 4 heures avec le soleil et un petit trou de $0^{mm},6$ placé au foyer d'un objectif de 4 mètres, et avec une lunette d'observation de 280 millimètres de longueur focale, munie d'une échelle à l'oculaire, disposée parallèlement à l'axe optique; même prisme que dans les expériences précédentes.

» Le diaphragme avait $7^{mm},5$, il était rectangulaire et placé sur la première face du prisme dont il occupait toute la largeur: les résultats qui suivent sont de la même nature que ceux que vous avez observés vous-même avec le diaphragme rond sur l'objectif de la lunette; seulement ils ont plus de netteté.

» N° 1. Avec ces dispositions, la vision nette du point lumineux avait lieu au foyer des rayons parallèles (280 millimètres), et avec le prisme on avait un spectre linéaire très-allongé, mais très-net, dans lequel aucune raie n'apparaissait ni en long ni en travers.

» En poussant l'oculaire vers l'objectif on trouve successivement :

» N° 2. A $277^{mm},90$ une raie noire fine au milieu et deux bandes claires qui traversent toutes les couleurs du rouge au violet.

» N° 3. A $276^{mm},50$ on n'aperçoit presque pas de raies longitudinales, mais, quoique très-courtes, on distingue assez bien les principales raies de Fraunhofer.

» N° 4. A $274^{mm},57$ on voit une paire de raies noires fines au milieu, séparées par une raie brillante très-fine, deux bandes d'éclat moyen suivent symétriquement, et deux raies noires longitudinales très-fines se montrent près des bords du spectre déjà fort dilaté.

» N° 5. A $272^{mm},15$ trois bandes brillantes sont séparées par deux paires de raies noires très-fines et terminées par les limites latérales du spectre.

» N° 6. A $270^{mm},15$ deux bandes brillantes se présentent symétriquement aux deux côtés d'une bande d'à peu près même largeur qui règne au milieu, laquelle se trouve assombrie et sillonnée par une multitude de raies longitudinales très-fines.

» L'oculaire de la lunette d'observation ne peut pas s'enfoncer au delà de ce point; en le retirant, au contraire, plus loin que le foyer principal on trouve ce qui suit :

» N° 7. A $284^{mm},90$ même phénomène qu'au N° 2.

» N° 8. A $289^{mm},40$ le spectre est partagé par deux raies longitudinales en trois bandes égales de largeur, deux raies se voyant dans les bandes latérales, ainsi qu'une multitude de raies très-fines dans la bande du milieu.

» N° 9. A $300^{mm},40$ les raies longitudinales sont très-fines et très-serrées vers le milieu, le spectre est terminé sur les côtés par deux bandes médiocrement lumineuses.

» L'instrument n'a pas permis d'aller au delà; d'ailleurs la lumière devient très-faible au delà de ce point.

» En passant de l'une à l'autre de ces positions, les raies longitudinales propres à la position précédente ne se transforment que par gradations à peu près insensibles, à l'exception des deux premières à partir du foyer, en enfonçant l'oculaire, et des trois qu'on trouve en retirant l'oculaire, dans l'intervalle desquelles on trouve un espace à peu près vide de raies; d'où il suit que les ordres distincts de raies longitudinales sont au nombre de cinq. Dans toutes ces expériences on a remarqué une grande symétrie par rapport à la ligne médiane du spectre.

» Je me borne à vous rapporter fidèlement les faits tels que je les ai observés; c'est à vous, Monsieur, qu'il appartient de les coordonner avec la théorie. »

PHYSIQUE. — *Nouvelles expériences d'électricité animale; par* M. ZANTEDESCHI. (Extrait par l'auteur.)

« Dans des expériences sur les courants physiologico-électriques chez les animaux à sang chaud, expériences faites en 1840 avec le Dr L.-P. Fario, je suis arrivé à un résultat que j'exprimais de la manière suivante : « La douleur » affaiblit ou suspend les courants électro-vitaux, et si elle est très-intense, » elle en intervertit la direction. Les mouvements volontaires ou automa-

» tiques convulsifs produisent, au contraire, un courant plus fort, une
» sorte de décharge d'électricité. »

» Depuis cette époque, j'ai continué mes recherches sur ce sujet, comme le témoignent plusieurs Mémoires insérés dans mes *Annales de Physique*, années 1849 et 1850, et dont j'ai l'honneur d'offrir aujourd'hui un exemplaire à l'Académie. Cependant, comme on avait opposé à mes résultats, de même qu'à ceux de M. du Bois-Reymond, l'action chimique qui se produit par le fait de la clôture du circuit, j'ai imaginé un mode d'expérimentation dans lequel cette action chimique doit se trouver neutralisée par des actions égales et contraires. Aux extrémités du fil galvanométrique d'un multiplicateur à fil très-fin, je fais souder métalliquement des dés d'argent, ou mieux de platine, et je les place au doigt médian de chacune de mes mains, après avoir mouillé ces deux doigts d'eau salée pour les rendre meilleurs conducteurs. Quand je ferme ainsi le circuit, l'aiguille ne dévie que très-peu de la position qu'elle occupait; elle y revient promptement, et reste bientôt en repos. Alors il suffit de fléchir ou d'étendre un bras pour occasionner une déviation qui peut être plus ou moins grande, suivant que le multiplicateur est plus ou moins sensible, mais qui est toujours très-suffisante pour montrer que le courant est direct de la main au bras fléchi.

» Il est vrai que, dans ce mode d'expérimentation, on ne met pas en action tous les systèmes nerveux et musculaires du bras et de la main, comme cela a lieu dans les expériences auxquelles j'ai fait allusion plus haut, et que, par conséquent, l'effet électrique est bien moindre; mais, d'un autre côté, on évite les inégalités de contact; de sorte que toute la question physiologico-électrique se réduit au point d'insertion des nerfs dans les muscles.

» Laissant à la chimie organique le soin de s'occuper des phénomènes de synthèse ou d'analyse qui peuvent se produire dans l'acte de la contraction musculaire, nous nous bornerons à énoncer comme bien établie aujourd'hui par nos nombreuses expériences, la proposition suivante :
« L'exhaustion de la force nervoso-musculaire correspond toujours à une
» exhaustion de l'électricité, et, réciproquement, le retour des forces s'ac-
» compagne d'une reproduction d'électricité. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Arc lumineux observé le 29 septembre.*
(Lettre de M. Eug. Robert.)

« En sortant de Paris, le 29 septembre, à 9 heures du soir, par le chemin de fer de l'Ouest, je vis, au nord-ouest, un grand arc lumineux qu'au premier abord on aurait pu prendre pour un arc-en-ciel imparfait.

» L'arc, nettement dessiné et d'une teinte jaunâtre, renfermait un espace d'une lumière assez vive que faisaient surtout ressortir, par-ci par-là, des petits nuages noirâtres du côté de l'observateur, et paraissant devoir être de même couleur que l'arc, du côté opposé. Le ciel en dehors de l'arc, et immédiatement après, avait une teinte uniforme d'un gris noirâtre. Dix minutes à peine après avoir pu noter ces particularités atmosphériques qui m'ont semblé appartenir à une aurore boréale, l'arc avait disparu, et il ne resta plus dans la même région du ciel qu'une lueur blafarde. »

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852; no 13; in-4°.

Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides; par M. G. LAMÉ. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Correspondance of sir ISAAC NEWTON *and* COTES, *etc.* (Articles de M. J.-B. BIOT; extraits du *Journal des Savants*) (cahiers de mars à juin); broch. in-4°.

Réponse au deuxième article de M. É. QUATREMÈRE (*Journal des Savants*, septembre 1852); *par* M. F. DE SAULCY; broch. in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VII; no 9; in-8°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; tome VIII. Paris, 1851; 1 vol. in-4°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction de M. FRANCIS DE CASTELNAU; 2e partie : *Vues et scènes;* 2e et 3e livraisons; in-4°; 4e partie : *Itinéraires et coupe géologique;* 7e et 8e livraisons; in-fol.

Topographie et statistique médicales de la ville et de la commune d'Autun;

par M. L.-M. GUYTON. Autun, 1852; 1 vol. in-8°. (Second exemplaire destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1853.)

Description générale des phares et fanaux et des principales remarques existant sur le littoral maritime du globe, à l'usage des navigateurs; par M. COULIER; 10e édition. Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Mémoires sur quelques points fondamentaux de la médecine dentaire considérée dans ses applications à l'hygiène et la thérapeutique; par M. A.-F. TALMA; 1re série. Bruxelles, 1852; 1 vol. in-8°.

Description d'un astrolabe construit à Maroc en l'an 1208; *par* M. F. SARRUS; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg.*)

Du chanvre, de son rouissage et des meilleurs modes de préparation; par M. LOUIS TERWANGNE, à Lille; broch. in-8°.

Histoire et statistique de l'Académie nationale de Médecine depuis sa fondation jusqu'à ce jour; par M. le Dr FÉLIX ROUBAUD. Paris, 1852; broch. in-8°.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 24e à 26e livraisons; in-8°.

Note sur le nom antique et hiéroglyphique DU PERROQUET, *oiseau* katré *ou* guerrier; *par* M. DE PARAVEY; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 20; août 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 8; in-8°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2e série; IVe volume; août 1852; in-8°.

Annales forestières; 10e année; 25 septembre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 23; 3 octobre 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et Revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; n° 10; octobre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 19; 1er octobre 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; septembre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 18; 30 septembre 1852; in-8°.

Annali... *Annales de Physique; par* M. l'abbé FRANCESCO ZANTEDESCHI. Padoue, 1849-1852; 1 vol. in-8°.

Sullo... *Monographie du squelette de l'*Acipenser ruthenus (*le Sterlet*); *par* M. R. MOLIN; broch. in-8°.

Falsità... *Expérience d'électricité animale tendant à démontrer l'inexactitude de la conclusion tirée d'une autre expérience faite par* M. MATTEUCCI; *Note de* M. R. MOLIN; broch. in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* 2e année; n° 35; 8 septembre 1852.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 828.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 14; 2 octobre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 23; 3 octobre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 40; 2 octobre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 115 et 116; 28 et 30 septembre 1852.

Moniteur agricole; 5e année; n° 39; 30 septembre 1852.

La Lumière; 2e année; n° 41; 2 octobre 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 OCTOBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce, d'après une Lettre de *M. Ad. Richard,* la perte douloureuse que l'Académie a faite dans la personne de **M. Achille Richard**, Membre de la Section de Botanique, décédé le 5 octobre.

M. le Secrétaire perpétuel annonce également à l'Académie la perte irréparable qu'elle vient de faire dans la personne de M. le contre-amiral **Berard**, Correspondant de la Section de Géographie et de Navigation. M. Berard est décédé à Toulon, le 7 de ce mois.

ZOOLOGIE. — *Sur une espèce de Serpent à coiffe* (Naja Haje), *présenté vivant a l'Académie; par* **M. C. Duméril.**

« La Ménagerie des Reptiles du Muséum s'étant procuré un Serpent extrêmement curieux par ses formes, ses allures bizarres et par ses habitudes toutes particulières, j'ai pensé que cet animal, très-rarement vu vivant à Paris, pourrait intéresser l'Académie si nous lui faisions connaître quelques traits de son histoire. C'est dans cette intention que je vous demande la permission de vous communiquer un extrait abrégé de l'article, encore manuscrit, que j'ai rédigé pour la seconde partie du VIIe volume de

l'*Erpétologie générale*, ouvrage pour lequel, comme on le sait, M. Bibron me prêtait son laborieux concours.

» Ce Serpent appartient au genre *Naja* établi par Laurenti; il est caractérisé par des dents venimeuses simplement cannelées, placées en avant sur les os sus-maxillaires; par sa queue arrondie et conique; par les plaques polygones qui recouvrent le dessus du crâne; enfin par des écailles plus grandes que les autres qui garnissent la peau du cou, où elles sont distribuées par rangées obliques. D'après ces caractères, ce genre appartient au sous-ordre des OPHIDIENS PROTÉROGLYPHES et à la famille des CONOCERQUES.

» A la suite de ces notes, d'autres caractères sont établis d'après l'observation, facile à faire, du mode d'insertion des écailles du cou dans l'épaisseur de la peau où elles sont enchatonées et adhérentes par leur circonférence. Cette région des téguments est susceptible de s'élargir ou d'être dilatée par la volonté de l'animal, car il peut la distendre et la développer, comme les lames d'un double éventail, en une large membrane au moyen des muscles qui occupent les intervalles des côtes antérieures, qui sont longues, presque droites, et très-mobiles dans leurs articulations vertébrales. Ici, ces petits os, ordinairement courbés pour protéger les viscères, fournissent, par leur grande étendue comme leviers, une attache plus favorable à l'action des faisceaux de fibres motrices qui les font agir dans deux sens opposés. Les uns les dirigent en avant, et les étalent comme les rayons d'un cercle pour étendre la peau que les côtes soutiennent; et les autres, au contraire, agissant en sens opposé, tendent à les ramener le long de l'échine et permettent ainsi aux téguments de revenir sur eux-mêmes, de se raccourcir légèrement peu à peu, comme le feraient les plis déployés d'un étoffe élastique appuyée sur des rayons solides.

» Je dois maintenant passer sous silence toutes les particularités indiquées avec détails dans notre ouvrage et qui ont servi à séparer les *Najas* des sept autres genres que comprend la même famille et que nous avons résumées et analysées dans le tableau synoptique dont nous faisons constamment précéder nos divisions systématiques et naturelles.

» Le genre Naja, limité par nous, ne comprend plus les dix espèces que M. Schlegel y avait inscrites, ainsi que la plupart des auteurs, ce dont nous exposons les motifs. Nous ne mentionnons ici que celles qui ont été désignées sous les noms, 1° de *Tripudians*, ou Baladine; et 2° de *Haje*, qui lui est donné par les Égyptiens et qui nous a été transmis d'abord par Hasselquitz.

» C'est le célèbre voyageur KAEMPFER qui, à son retour de Perse, a fait le premier connaître et figurer ces Najas, Serpents des Indes, dont la forme est si singulière, le port, les mouvements si extraordinaires; il a indiqué aussi les usages auxquels certains bateleurs les emploient; la nature de leur venin et quelques-uns des remèdes qu'on y apporte.

» SÉBA vint ensuite et donna, dans son grand ouvrage, beaucoup de figures, très-fautives pour la plupart, avec des indications erronées relativement à la forme et à la distribution des plaques de la tête et des écailles sur les diverses régions du corps. Ces figures pèchent surtout par l'enluminure, les couleurs en étant tout à fait fausses et distribuées d'après des renseignements ou des signalements fournis par les vendeurs qui avaient très-souvent intérêt à tromper ce pharmacien trop crédule, afin d'obtenir, pour ces objets, un prix plus avantageux. Nous ne faisons cette critique que parce que ces figures ont été considérées par quelques auteurs, surtout par Laurenti, qui a été ensuite suivi comme un bon guide, pour autant de types d'espèces distinctes, sous les noms divers que nous énumérons et dont nous ne nous sommes pas servis ou que nous avons indiqués comme se rapportant à de simples variétés.

» La science possède aujourd'hui d'admirables représentations de ces Serpents dans les ouvrages de Patrick Russel, et dans les belles et magnifiques gravures de la grande édition des travaux sur l'Égypte, par nos confrères Geoffroy-Saint-Hilaire, père et fils, et Savigny, ainsi que dans l'ouvrage anglais de M. Smith, qui a pour titre : *Illustrations de la Zoologie du sud de l'Afrique*.

» Nous avons cru devoir entrer d'abord dans ces détails historiques pour nous disculper d'avance, si cela était nécessaire, ou plutôt afin de faire connaître pourquoi nous n'avons admis dans le genre Naja que deux espèces, qui ont même entre elles les plus grands rapports pour les formes, la structure et les habitudes. Elles ont été observées ou recueillies dans les contrées les plus chaudes des climats rapprochés de la ligne équatoriale : aux grandes Indes, en Asie, en Afrique, et même, à ce qu'on assure, en Australie; car les individus nombreux que possède la collection du Muséum ont pour origines, indiquées sur les bocaux qui les renferment, les localités suivantes : Ceylan, Siam, la Chine, Java, Sumatra, Malabar, les Philippines, le Bengale, Pondichéry, Ceylan, Coromandel, Calcutta, l'Égypte, le Cap, Mogador, le Sénégal, la Guinée. Quelques-uns sont même indiqués comme provenant du Brésil, du Pérou, de la Nouvelle-Hollande; mais ces dernières annotations ne sont pas certaines pour nous.

» Jusqu'ici, ce genre nous paraît donc ne devoir comprendre que deux espèces principales; mais chacune réunit un assez grand nombre de variétés, au moins pour les couleurs. L'une est la vipère à lunettes des Indiens, *Cobra di Capello*, et l'autre l'*Haje* des Égyptiens, que quelques voyageurs ont regardé comme l'aspic de Cléopâtre.

» Les principales espèces ou variétés indiennes, qui sont celles dont le Muséum possède le plus grand nombre d'exemplaires, ont le dessus du tronc d'une couleur brune ou fauve, le ventre plus pâle, avec des taches ou des plaques noires plus ou moins foncées. Leur tête est, en apparence, semblable à celle de nos couleuvres; la fente de la bouche un peu sinueuse. Nous passons sur les autres détails. Ces Serpents, nous nous en sommes assurés sur plusieurs individus, ont bien des dents cannelées sur le devant de la mâchoire supérieure, et celles-ci sont suivies de deux ou trois petits crochets lisses, ce qu'il était important de vérifier.

» Les écailles qui recouvrent la nuque et le cou sont grandes, ovales et semblent se toucher dans l'état de repos; mais quand la peau, à laquelle ces plaques adhèrent, vient à s'étendre, on voit ces écailles s'écarter ou s'éloigner les unes des autres et former ainsi comme les mailles d'un réseau rangées par lignes obliques et en quinconce. Nous avons expliqué le mécanisme qui produit cette dilatation. Les côtes et les muscles qui les meuvent sont les mêmes que ceux des autres Ophidiens, mais ces organes ont pris tant de volume et d'étendue, que par cela même ils semblent, en apparence, et par les effets qu'ils produisent, constituer un appareil tout particulier. Nous les avons indiqués nous-même anatomiquement; déja ils ont été décrits et figurés par Home et Russel, ainsi que par Meckel dont nous citons les ouvrages.

» Comme ces côtes antérieures sont droites et très-longues, les muscles qui les meuvent déterminent sur l'échine des mouvements tout autres que ceux qui sont destinés uniquement à l'action mécanique de la respiration et à celle de la reptation. Elles élargissent le cou, elles entraînent et transportent la peau en travers, souvent en s'avançant même au devant de la tête, de manière à la recouvrir et à la faire totalement disparaître dans certaines circonstances, chez quelques individus qui jouissent de cette faculté. La partie antérieure du tronc change tout à fait de forme et d'apparence, car la peau du cou, ainsi élargie, devient une gaîne aplatie, échancrée en avant, en forme de cœur de carte à jouer, et la tête du Serpent s'y trouve enveloppée et protégée dans une sorte de capuchon cutané, semblable à celui qui se forme chez les Chéloniens Cryptodères, quand ces tortues cachent leur tête,

et même les vertèbres du cou, dans une gaîne ou étui de peau qui rentre et disparaît sous leur carapace. Cet état d'expansion se manifeste, à ce qu'il paraît, à différents degrés, dans les divers individus de la même espèce. Chez quelques-uns, la tête reste plus ou moins apparente au dehors, et dans une direction horizontale, pour s'y mouvoir comme sur un pivot, et alors la membrane élargie latéralement, confondue avec la peau du dos, représente une sorte de poire aplatie, et tantôt, comme dans l'individu de l'Haje que nous allons mettre sous vos yeux, les membranes latérales représentent de très-longues oreilles un peu concaves, pendantes, larges en haut, terminées par une pointe qui se perd insensiblement sur les téguments du cou.

» On sait que ces Serpents ne dilatent ainsi leur cou que lorsqu'ils se dressent, ou quand ils élèvent presque verticalement la portion antérieure de leur tronc, sur le haut duquel l'animal porte la tête inclinée, pour la faire tourner à droite et à gauche, et pour la diriger à volonté partout où le besoin et la crainte semblent l'exiger. Quand le Serpent est étendu plus ou moins horizontalement, et en repos, dans une sorte de sommeil apparent, le cou n'a pas plus de diamètre que la tête; mais, sous l'influence des passions, dès le moment où il est irrité, il s'érige, gonfle son cou et le dilate rapidement; puis, lorsque le danger cesse, on voit cette sorte de membrane se resserrer, se plisser lentement sur elle-même, et alors les côtes qui la soutiennent, se placer successivement et parallèlement les unes aux autres, le long de la colonne vertébrale.

» Le redressement du tronc et sa persistance prolongée dans cet état tiennent à une faculté particulière dont paraît douée cette race de Serpents.

» En effet, dans la crainte du danger, et surtout à l'aspect de l'homme, les Serpents à coiffe, comme on les nomme, peuvent élever presque verticalement le quart de leur tronc dans la partie antérieure, et la maintenir ainsi longtemps presque droite, comme une verge inflexible. L'autre portion du corps porte alors sur le sol et sert de point d'appui à cette colonne, avec la particularité remarquable que cette base de sustentation devient mobile sur elle-même, et produit alors une sorte de progression majestueuse, déterminée et dirigée par la volonté du Serpent, qui avance ainsi verticalement et semble menacer de poursuivre l'homme qui l'irrite, en continuant de porter la tête élevée qui se meut horizontalement sur le cou.

» Il n'est pas étonnant que cette allure si bizarre, cette sorte de fierté apparente, confiante, hardie et présomptueuse, jointe à l'élégance des formes, à ce cou plat et élargi, au-dessus duquel paraît une tête très-mobile,

comme supportée sur de larges épaules, ait de tout temps fixé l'attention des peuples. D'ailleurs ces Serpents, reconnus armés de dents acérées qui transmettent rapidement dans les chairs un poison subtil et très-actif, ont dû inspirer des craintes salutaires. C'est par cela même que leur existence paraît avoir été trop souvent épargnée, en raison d'une sorte de respect aveugle et fanatique, porté jusqu'à la vénération, parmi les hommes crédules et peu éclairés au milieu desquels la nature paraît avoir confiné cette race si pernicieuse.

» Il est avéré que les anciens Égyptiens, cédant à des idées superstitieuses, semblaient adorer ces Serpents. On a cherché à expliquer la cause de cette sorte de culte : il aurait pour origine, dit-on, leur reconnaissance envers ces animaux pour les services qu'ils leur rendaient en conservant les produits de leurs moissons. Ils les laissaient vivre et se reproduire au milieu des champs cultivés, qu'ils semblaient confier à leur garde tutélaire. Ils avaient reconnu que ces reptiles les débarrassaient des rats, animaux rongeurs et voraces, dont le nombre immense produisait ailleurs d'effrayants ravages et même des famines, des disettes absolues. C'était donc par reconnaissance qu'ils avaient voué à ces Serpents une sorte de respect religieux; que leur image était suspendue dans les temples; qu'ils embaumaient et conservaient leurs dépouilles; que leur effigie, si facile à reconnaître et à reproduire grossièrement à cause de sa bizarrerie, était gravée ou sculptée sur les pierres de leurs monuments, où elle se rencontre encore fréquemment, et que des peintures, des dessins reconnaissables sont souvent reproduits dans les hiéroglyphes et même sur les sarcophages.

» Aujourd'hui même, d'après les rapports des voyageurs, dans presque toutes les contrées de l'Asie, de la Perse et de l'Égypte, une curiosité respectueuse et fanatique entraîne les gens du peuple à s'assembler et à former des cercles nombreux autour de certains jongleurs qui s'annoncent comme doués d'un pouvoir surnaturel, de facultés héréditairement transmises, ou comme possesseurs de certains procédés secrets à l'aide desquels ils sont parvenus à faire obéir ces serpents à leurs volontés. Dans l'espoir et même avec la certitude de recevoir certaines rémunérations dont ils déterminent d'avance la quotité, ils font sortir des sacs, des cages ou des paniers dans lesquels ces Reptiles se trouvent placés, suivant un ordre déterminé et successif, un assez grand nombre de ces Serpents, sur lesquels ils semblent exercer une sorte d'enchantement.

» Pour y faire croire, ils donnent à leur corps et aux mouvements de leurs membres certaines inflexions réglées par un chant modulé, avec

accompagnement de sifflets divers ou de petites flûtes et d'airs variés, plus ou moins vifs, auxquels paraissent obéir ces animaux en se dressant, se baissant et relevant le cou en cadence. D'autres, en apparence fort animés, semblent tout à coup, à l'aide d'attouchements particuliers, entrer dans une sorte de léthargie ou de mort apparente. Ils se roidissent alors et deviennent inflexibles comme des baguettes dans les mains qui les soutiennent par l'une de leurs extrémités. Enfin, d'après des ordres auxquels ces Najas paraissent obéir, ils deviennent souples et flexibles, de manière à enrouler eux-mêmes leur corps sur un bâton arrondi, comme une corde dans la rainure d'une poulie.

» La plupart de ces détails nous ont été transmis par Kaempfer, Olivier et Geoffroy-Saint-Hilaire; mais ces savants voyageurs nous ont appris de plus qu'afin d'obtenir quelques-uns des résultats de cette éducation, les gens qui font un métier de cette industrie présentent souvent, au public réuni dans les places et sur les marchés forains, des vipères cornues ou des cérastes, et même à leur place de gros éryx, sortes de couleuvres fort innocentes, sur la tête desquels ils ont implanté des ongles crochus d'oiseaux qui continuent d'y croître par suite de cette greffe animale analogue à celle qui se pratique dans certaines fermes, quand on vient à priver de jeunes coqs des organes générateurs internes, et qu'à la suite de cette opération on enlève à ces gallinacés l'éperon qui devait armer leurs jambes pour le placer et le retenir dans les chairs de la crête, cette matière cornée continuant d'y croître et de s'y développer.

» Pour en revenir à cette sorte d'apprivoisement ou d'éducation des Najas, on prétend que les Psylles commencent par leur arracher ou par leur briser les dents venimeuses, ce qui n'est pas difficile, car elles occupent une place déterminée, en avant de la mâchoire supérieure. Ce premier procédé les préserve de toute morsure ou piqûre dangereuse, et alors, dit-on, en exerçant sur la nuque un certain degré de compression, le bateleur peut faire tomber le Serpent dans un sommeil, accompagné d'un tétanos ou d'une roideur instantanée des muscles de l'échine, qui vient à cesser dès l'instant où l'on comprime la queue d'une manière particulière. Voilà du moins quelques-uns des détails dont plusieurs nous ont été rapportés d'Égypte par notre regrettable confrère M. Geoffroy père; et Kaempfer a consigné dans les *Aménités exotiques*, sous le titre de *Tripudia Serpentium*, des renseignements très-positifs sur les manœuvres employées par les bateleurs aux Indes orientales.

» C'est principalement, dit-il, par la crainte des coups de baguette que

les hommes qui se livrent à ce métier dans les spectacles forains, parviennent à dompter cette sorte de colère ou d'irritation naturelle auxquelles les Najas sont naturellement disposés, et voici quelques détails sur leurs procédés. La plupart commencent par présenter à l'animal qu'ils ont excité un morceau de drap ou de quelque matière molle, dans laquelle les dents venimeuses peuvent pénétrer et qu'ils retirent rapidement avec violence, afin d'arracher ainsi les dents qui se sont engagées dans ces étoffes, opérations qu'ils répètent à certains intervalles afin de pouvoir les combattre impunément. Pour les accoutumer à produire les mouvements cadencés et, pour ainsi dire, ordonnés par la flûte, les bateleurs, ayant la main introduite dans un pot de terre solide, excitent l'animal avec une baguette et profitent du moment où il s'élance pour lui opposer le vase dont le poing est protégé et sur lequel le Serpent se jette avec violence; mais comme il se blesse et se meurtrit le museau, l'expérience l'instruit bientôt et lui fait craindre la main et les gestes commémoratifs du bateleur, auxquels il paraît obéir.

» On a vu des Najas rester, pendant des heures entières, dressés et la tête tournée constamment du côté où se portait le maître, en suivant les mouvements de son poing, à droite et à gauche, et même subitement en sens inverse, et de haut en bas. Mais quand le Serpent paraissait fatigué, le chant cessait, et l'animal se mettait à ramper. C'était le moment dont le bateleur profitait pour faire sa collecte, après avoir montré au Serpent une racine qu'il annonçait et cherchait à vendre comme douée de la vertu de faire fuir les Serpents, et surtout comme propre à neutraliser leur poison, pourvu qu'on ait eu le temps d'appliquer cette substance râpée sur la morsure. Cette racine, qui se débite écorcée et par petits fragments, n'est pas reconnaissable. Kaempfer dit qu'elle ressemble à la salsepareille, mais qu'elle paraît plus grosse. C'est probablement celle que l'on désigne sous le nom d'*Ophiorhiza mungos*, de la famille des Rubiacées. Gaertner adopte, à cet égard, l'opinion de Kaempfer. On dit qu'on la désigne aux Indes, en particulier, sous le nom de *Raiz da Cobra*.

» Nous entrons ensuite dans beaucoup de détails relativement à la distinction des espèces; mais il serait inutile de les reproduire ici, sans l'exposé des motifs qui ont dirigé nos recherches et notre opinion.

» Si l'on admet, comme nous, la distinction en deux espèces principales, nous dirons que le type de l'une d'elles est la *Vipère à lunettes*, ou le *Naja Tripudians*, indiqué d'abord par Kaempfer, et dont Séba a donné plusieurs figures. C'est celle que Russel a décrite et figurée si bien, au moins pour les parties importantes de l'organisation de quelques individus, c'est-à-dire de

ceux qui portent sur la partie dilatable du cou une sorte de représentation d'une portelette d'agrafe, quand cette figure est allongée; mais quand la peau s'étend, dans les adultes surtout, ce dessin prend des dimensions plus considérables en travers, et on l'a comparé alors à ces besicles ou lunettes doubles, dites *pince-nez*, formées par deux cercles dans lesquels des verres d'optique sont enchâssés et réunis par une tige courbe élastique. Cette marque, ainsi inscrite sur le dos, serait véritablement caractéristique; mais elle n'existe pas constamment dans tous les individus, et Russel lui-même, dans son grand ouvrage sur les Serpents de la côte de Coromandel, figure et décrit des variétés où elle manque. Ce sont celles que Laurenti a signalées sous le nom de *Naja non Najas*, comme formant une espèce distincte. Nous en faisons connaître les variétés; elles proviennent toutes des Indes.

» Jamais l'*Haje* d'Afrique ne porte ce dessin de lunettes; cependant cette absence ne suffirait pas pour la faire distinguer comme espèce. Nous en indiquons avec détails tous les caractères tirés de la comparaison relative des formes et des dimensions de certaines parties, telles qu'une plus grande courbure des côtes, qui restent un peu concaves, et qui ne se prolongent jamais au-dessus de la tête pour servir à la cacher entièrement sous la peau, et la surface des écailles qui sont ici comme bombées et non aplaties. Au reste, tous ces individus sont originaires d'Afrique, où on les désigne quelquefois sous le nom de *Cracheurs*. On suppose que leur salive est un poison et qu'ils peuvent projeter ce venin à distance, lorsqu'ils sont irrités, par une sorte d'expuition, au moyen d'une puissante et subite expiration. Les gens du pays affirment, au Cap de Bonne Espérance, que l'animal peut lancer ainsi sa salive à la distance de quelques pieds, surtout si le vent souffle dans le sens de la projection.

» D'après les détails dans lesquels est entré M. Smith, on voit que ces Najas, quoique farouches, ne sont pas très-craintifs, qu'ils ne cherchent pas à fuir d'abord, même lorsqu'ils sont attaqués, qu'ils montrent véritablement une sorte de hardiesse belliqueuse qui intimide, et qu'il n'est pas rare de leur voir prendre l'offensive. Ils grimpent sur les arbres avec une grande facilité et souvent ils vont à l'eau, comme par choix, en portant la tête élevée au-dessus de la surface. Comme la plupart des autres Ophidiens, ils se nourrissent de petits quadrupèdes, d'oiseaux et de leurs œufs qu'ils vont rechercher dans les nids. Souvent on a trouvé dans leurs viscères, des débris osseux de Batraciens et surtout de crapauds. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Examen critique et historique des principales théories ou solutions concernant l'équilibre des voûtes; par* **M. Poncelet**.

« Les questions relatives à la stabilité des édifices, celles qui concernent notamment l'équilibre des voûtes, joignent à une haute utilité pratique, une importance théorique que l'on ne saurait méconnaître d'après le grand nombre de tentatives qui, jusqu'ici, ont été faites par les géomètres pour en soumettre les données au calcul. Ces questions ont d'ailleurs acquis, par les immenses travaux des chemins de fer en cours d'exécution ou en projet, un intérêt d'actualité tel, que l'auteur de cette Notice, déjà si étendue et pourtant bien incomplète, a cru rendre un véritable service aux ingénieurs, en leur mettant sous les yeux le tableau résumé des principales recherches concernant la théorie des voûtes, et qui ont pu exercer, directement ou indirectement, une certaine influence sur les solutions aujourd'hui admises en pratique. L'extrême divergence des opinions relativement à l'utilité réelle de semblables recherches, l'obscurité même et les incertitudes que l'on remarque dans les nombreux ouvrages écrits sur cette épineuse matière, nous ont, d'autre part, imposé le devoir de ne point aborder devant l'Académie des Sciences, l'analyse des importants Mémoires présentés, en dernier lieu, par MM. Yvon Villarceau et J. Carvallo, sans avoir fait un examen comparatif et suffisamment approfondi des recherches de leurs prédécesseurs, en nous limitant, toutefois, à celles d'entre elles qui ont acquis quelque valeur aux yeux des personnes qui ne dédaignent pas de se laisser guider par les lumières de la théorie.

» Avant Coulomb, on ne possédait sur l'équilibre des voûtes, que des considérations mathématiques ou des règles empiriques fort imparfaites, fondées sur des hypothèses restreintes, et la plupart dénuées du caractère de précision et de certitude qui peut seul les recommander à la confiance des ingénieurs éclairés. Parent, Couplet, Bélidor et Bossut, en France; Gregory, Whewell, Emerson, Hutton, en Angleterre; Lorgna, Mascheroni, etc., en Italie, et, avant eux, de Lahire (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1712), en négligeant toute influence de la cohésion et du frottement sur les plans des joints, avaient considéré la partie supérieure de la voûte comme une sorte de coin agissant symétriquement, de part et d'autre de la clef, pour renverser les parties latérales et inférieures par rotation autour de l'arête extérieure de la base des pieds-droits; car on avait senti de bonne heure, que l'hypothèse du poli des joints n'était nullement admissible pour ces dernières parties.

» Nous n'insisterons point ici sur les premières recherches par lesquelles on espérait, dans cette même hypothèse du coin sans frottement ni cohésion, déterminer la forme de plus grande stabilité d'une voûte, d'après diverses conditions ou hypothèses, notamment la forme de l'extrados, quand celle de l'intrados est donnée à priori, ce qui, en considérant l'équilibre de chaque voussoir isolément, conduisait à des épaisseurs ou largeurs de joints infinies vers les naissances de la voûte, contrairement aux indications journalières de l'expérience. Néanmoins, cette solution dans laquelle les pressions mutuelles des voussoirs étaient censées normales aux plans de joints, a eu cela d'avantageux, qu'elle a fait sentir, de bonne heure, aux constructeurs, l'importance d'extradosser les voûtes de manière à en augmenter progressivement les épaisseurs, en allant du sommet vers la base. Aujourd'hui même, où l'influence du frottement sur les conditions de stabilité des voûtes est bien reconnue et soumise au calcul, d'après les belles découvertes de Coulomb, la recherche de leur forme la plus avantageuse à la stabilité, ou la plus économique, conserve encore, ainsi qu'on le verra, son importance pratique lorsqu'on prétend y tenir compte des véritables éléments de la question.

» D'un autre côté, la détermination de l'épaisseur des pieds-droits des voûtes, d'après la méthode de Lahire, quoique fondée sur l'hypothèse, également précaire et déduite de quelques vagues données de l'expérience, que les joints de rupture qui limitent de part et d'autre la partie supérieure, agissant par glissement comme un coin, divisent symétriquement chacune des demi-voûtes en parties égales, cette détermination, qui donne des poussées généralement trop fortes, et, par suite, des épaisseurs de pieds-droits très-propres à assurer l'excès de stabilité indispensable, n'en a pas moins servi de base à l'établissement d'utiles Tables dressées par les célèbres ingénieurs Perronet et de Chézy; car il faut bien, quoi qu'on fasse, que les règles les plus éminemment pratiques, celles, par exemple, qui ont servi aux architectes du moyen âge pour la construction de nos belles églises gothiques, et qui nous ont été transmises par Delarue, Frézier, etc., aient été tirées originairement de quelques conceptions théoriques plus ou moins rationnelles ou empiriques. Les Tables de Perronet, dont on s'était, jusque dans ces derniers temps, contenté dans le service des Ponts et Chaussées, pour l'établissement des arches de pont, ont été établies d'ailleurs, en faisant subir quelques corrections à la formule de Lahire pour le cas des arches surbaissées en anse de panier, dont les joints de rupture furent choisis à 60° au-dessus de l'horizontale des naissances, en même temps que

l'on répaississait, d'un pied à un pied et demi, les données du calcul relatives aux piles et culées des grandes ouvertures (1); corrections qui, sans aucun doute, ont eu pour point de départ les observations mêmes de l'illustre Perronet, continuées par d'autres célèbres ingénieurs, de Prony, Gauthey, Rondelet, etc., sur les phénomènes d'affaissement qui s'observent lors du décintrement des voûtes de grands ponts (2).

» Dans son Mémoire de 1773, publié parmi ceux des *Savants étrangers de l'Académie,* sous le titre d'*Application des règles de* maximis *et* minimis *à quelques problèmes de statique relatifs à l'architecture,* Coulomb, auquel on ne saurait dénier la qualité de praticien comme ayant appartenu au corps du Génie militaire, a indiqué le premier, d'une manière précise, les véritables conditions de l'équilibre et de la stabilité des voûtes en berceau, supposées symétriques par rapport au plan vertical qui partage la clef en parties égales. Après avoir indiqué et démontré l'insuffisance des anciennes solutions, où l'on négligeait le frottement sur les plans de joint, et donné un aperçu lumineux des questions qui se rapportent à la forme d'équilibre des voûtes dans cette hypothèse, Coulomb fait intervenir la considération de ce frottement et de la cohésion; d'où résulte, non plus simplement la possibilité du glissement des voussoirs les uns sur les autres, mais aussi de leur rotation autour des arêtes extrêmes des joints, dans les régions où la rupture peut se faire virtuellement. Il détermine ainsi, pour chaque cas d'équilibre ou mode distinct de rupture, la position des joints où le glissement et la rotation ont le plus de tendance à se faire, ainsi que les limites inférieures et supérieures correspondantes de la poussée horizontale ou résultante des pressions qui s'exercent à la clef, et dont l'intensité a cela de remarquable, qu'elle est absolument indépendante de la hauteur des pieds-droits. Un passage de ce Mémoire, où il avertit que la plupart des cas de rupture de l'équilibre se réfèrent, contrairement aux hypothèses de Lahire, à la rotation et à la division de la voûte en quatre portions, deux à deux symétriques, tournant autour de leurs arêtes extrêmes, ce passage donne lieu de penser que Coulomb avait eu connaissance du résultat des expériences faites, en 1732, par Danisy, de l'Académie de Montpellier, sur des modèles de voûtes établis d'ailleurs à une trop petite échelle pour conduire à des résultats bien précis (*Traité de la Coupe des*

---

(1) Sganzin, *Cours de contructions* (1809).

(2) *Mémoires de l'Académie des Sciences* de 1773; *Nouvelle architecture hydraulique* de Prony; *Traité de la construction des ponts,* par Gauthey; *Art de bâtir,* par Rondelet.

pierres, de Frézier, tome III). Mais, en recommandant spécialement aux ingénieurs la solution relative à ce dernier cas d'équilibre, Coulomb a soin de remarquer que la résultante des pressions sur les joints de rupture doit s'écarter assez de l'arête de rotation de ces joints, pour éviter l'écrasement de la partie avoisinante, et il rappelle, à ce sujet, les règles théoriques que, dans une autre partie de son Mémoire, il a établies relativement à la résistance maximum des piliers en maçonnerie, règles qui paraissent néanmoins s'appliquer difficilement au cas des voûtes où l'étendue réelle de la surface d'appui et la répartition des pressions sur les joints, restent indéterminées dans la condition d'une véritable stabilité.

» La généralité et le vague dans lesquels Coulomb s'était renfermé sur ce point et celui qui concerne la position de la poussée à la clef, le défaut même d'exemple ou de toute application des principes à des cas spéciaux, suffisent pour expliquer comment les belles et utiles conceptions de cet illustre ingénieur étaient demeurées, jusque dans ces derniers temps, en un complet oubli, malgré leur valeur scientifique et pratique.

» Les anciennes expériences de Gauthey et de Rondelet, celles de l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Boistard, faites en 1800, sur des modèles d'une assez forte dimension, et où des précautions convenables avaient été prises pour mettre en complète évidence les véritables lois du phénomène de la rupture des voûtes par rotation, les essais de théorie qui s'ensuivirent et qui ont conduit à considérer les voûtes comme susceptibles de se rompre en quatre parties tournant, par leurs arêtes extrêmes, les unes autour des autres, comme autant de leviers articulés, ces expériences et ces essais ont rendu un grand service aux ingénieurs, en leur faisant abandonner complétement les anciennes théories de Lahire et Bélidor, pour revenir à un mode de solution moins entaché d'arbitraire.

» Mais cette nouvelle manière d'envisager l'équilibre des voûtes était, à son tour, trop exclusive, en ce sens qu'on n'y tenait plus aucun compte de la possibilité du glissement (1); elle offrait d'ailleurs des complications dont la méthode de Coulomb était exempte, et qui provenaient principalement de la supposition que les parties inférieures au joint de rupture des reins, peuvent exercer de l'influence sur la détermination du maximum de

(1) Il n'avait point été observé dans les expériences en petit dont il a été parlé, et il ne pouvait l'être dans les conditions où l'on s'était placé; mais ses effets sur l'équilibre des voûtes ont été mis en évidence dans des expériences spéciales de G. Atwood, publiées en 1801, et où les voussoirs étaient exécutés en cuivre poli sur les joints.

poussée horizontale à la clef. Comme elle aussi, cette théorie n'indiquait aucun moyen précis de régler la surépaisseur à donner aux pieds-droits de la voûte, pour leur assurer un surcroît de stabilité indispensable, conforme à celui que possèdent les constructions déjà existantes, et qu'indiquaient également les Tables pratiques jusque-là admises dans les Ponts et Chaussées; surépaisseur dont Gauthey attribuait principalement la nécessité aux vices inhérents à la constitution du sol des fondations, et aux chances d'écrasement de l'arête extérieure de rotation des pieds-droits où la résultante des efforts tend à se reporter.

» Navier, en reproduisant les idées de Gauthey et de Boistard dans les Notes dont il enrichit la nouvelle édition de la *Science des Ingénieurs* de Bélidor, y ajouta des développements et des remarques utiles, surtout au point de vue des pressions supportées par les voussoirs et les cintres. Mais on doit plus particulièrement à M. Audoy, alors chef de bataillon du Génie, d'avoir, le premier, ramené les ingénieurs aux méthodes générales et lumineuses de Coulomb. En développant, rectifiant les théories incomplètes dont il vient d'être parlé, dans son beau Mémoire inséré au quatrième numéro du *Mémorial de l'Officier du Génie* (année 1820), il fit remarquer qu'elles rentraient, ainsi que les faits déduits des résultats de l'expérience, dans les conséquences qui auraient pu immédiatement se conclure de la théorie de cet illustre physicien. Les formules analytiques établies par M. Audoy, comme une suite nécessaire de ces mêmes doctrines, pour les voûtes en plein cintre, en arc de cercle, en anse de panier, extradossées diversement, ont rendu les plus grands services aux ingénieurs, et ont formé, dès lors, la base de l'enseignement des élèves de l'artillerie et du génie, à l'École d'application de Metz.

» Dans ces formules, on suppose que l'épaisseur de la voûte à la clef, ait été déterminée par la règle pratique adoptée par Perronet, ou d'après d'autres données équivalentes; qu'en un mot, la forme et les dimensions de cette voûte aient été fixées d'après la nature propre de la construction et les données de l'expérience; puis on recherche analytiquement les joints de rupture des reins qui correspondent au maximum de la poussée horizontale à la clef dans l'hypothèse de l'équilibre strict par glissement ou rotation des parties supérieures, d'où l'on déduit ensuite l'épaisseur à donner aux pieds-droits de la voûte. Mais, comme toute construction de ce genre exige un excès de stabilité pour parer aux accidents divers qui peuvent provenir soit du défaut des fondations, soit de surcharges accidentelles, de mal-façons ou d'ébranlements quelconques, soit en raison même de la compressibilité

des matériaux et du sol, M. Audoy recherche, dans l'exemple des constructions déjà anciennes et encore existantes, quel est le *coefficient* ou multiplicateur numérique qu'il faut appliquer à la valeur de la poussée, fournie par les conditions de l'équilibre strict, pour donner à chaque espèce de voûte le surcroît de stabilité indiqué par l'expérience; et cette méthode, déjà adoptée par M. Français pour les revêtements destinés à soutenir la poussée des terres, a fait ainsi sortir la question de l'état fâcheux d'incertitude où elle était jusque-là restée, en en bannissant, pour ainsi dire, tout empirisme ou arbitraire.

» Le coefficient de stabilité dont il s'agit, et qui revient, au fond, à accroître dans une certaine proportion, le moment de la résistance ou des pieds-droits, ce coefficient, assez voisin du nombre 2, pour les édifices les plus solides, tels que les grands ponts et les magasins à poudre du système de Vauban, paraît suffire, en effet, pour rassurer contre toutes les chances d'accidents, lorsque la voûte est établie selon les règles de l'art et en matériaux suffisamment résistants; car, par son adoption, la résultante de la poussée au sommet et du poids des parties inférieures, vient rencontrer la base du pied-droit, à une distance de l'arête extérieure de rotation, toujours supérieure au quart de la largeur effective de cette base, pour les voûtes les plus légères ou les pieds-droits les plus élevés, et qui croît à mesure que la voûte est plus forte, plus surchargée au sommet ou reçoit une plus grande ouverture (1), à tel point que, pour les voûtes de grands ponts et des ma-

(1) Il est aisé d'apercevoir, en effet, géométriquement, que la résultante fictive de cette poussée, ainsi accrue, et du poids des parties inférieures étant assujettie, dans les calculs, à passer par l'arête extérieure de la base du pied-droit, dont elle sert à déterminer la position, il arrive nécessairement que la résultante effective, celle qui correspond à la poussée simple, déduite des conditions de l'équilibre strict et du maximum, divise, à peu près en parties égales, l'intervalle compris entre l'arête de rotation dont il s'agit et la verticale abaissée du centre de gravité de la masse entière de la demi-voûte et du pied-droit. Or cette verticale, toujours située évidemment au delà de l'axe de ce dernier par rapport à cette même arête, pour les voûtes les plus minces et les pieds-droits les plus élevés, s'en écarte progressivement à mesure que l'épaisseur et l'ouverture de la voûte augmentent, à hauteur et surcharge égales du pied-droit. On voit aussi que, pour les faibles hauteurs de ce dernier, pour les naissances notamment, et lorsque la voûte, réduite à un simple bandeau, est nouvellement décintrée, la verticale du centre de gravité général tombant de beaucoup en dedans de la base d'appui ou du coussinet, le coefficient de stabilité 2 donnerait à la résultante dont il a été parlé, une direction qui irait elle-même passer au delà du milieu de cette base; ce qui est ici plus nuisible qu'utile, et montre que le coefficient par rotation doit s'approcher alors beaucoup de l'unité, comme le montre aussi l'exemple des constructions existantes. Il paraît convenable, dans ces circon-

gasins à poudre, elle surpasse notablement la moitié de l'épaisseur du pied-droit.

» Le savant ingénieur auquel on doit ce progrès de la question des voûtes, considérée dans ses applications aux constructions les plus en usage, n'a pas manqué d'ailleurs de montrer comment les principes mis en avant par Coulomb, pouvaient également servir à constater l'état de solidité et de stabilité dans les diverses autres parties de la voûte, et notamment au droit des naissances. Malheureusement, la complication extrême et inévitable des formules auxquelles il est arrivé, et qui devaient remplacer la méthode d'approximation purement géométrique indiquée par cet illustre physicien, la longueur même des calculs ou tâtonnements nécessaires pour déterminer numériquement, dans chaque cas, la valeur du maximum de poussée et la position du joint de rupture qui dépendent de la résolution d'une équation transcendante; ces difficultés ont engagé, plus tard, divers ingénieurs militaires à s'occuper des méthodes géométriques ou analytiques propres à simplifier les applications des formules à la pratique, simplifications que l'auteur avait appelé de ses vœux vers la fin de son important Mémoire, et qui ont permis d'ailleurs d'étendre et d'approfondir, de plus en plus, les différentes questions qui se rapportent à la stabilité des voûtes envisagées à ce même point de vue.

» Avant d'en venir à ces simplifications des formules de M. Audoy, nous mentionnerons, en premier lieu, le remarquable Mémoire sur la stabilité des voûtes, rédigé, en Russie, par MM. Lamé et Clapeyron, à l'occasion de la reconstruction de l'église de Saint-Isaac de Saint-Pétersbourg, et qui fut, en mai 1823, l'objet d'un Rapport très-favorable de M. de Prony, fait à l'Académie des Sciences, en son nom et en celui de M. Ch. Dupin (*Annales des Mines*, tome VIII, année 1823). MM. Lamé et Clapeyron adoptant exclusivement l'hypothèse de la rupture par rotation des voûtes cylindriques, sous la forme de quatre leviers articulés aux deux bouts et sans glissement; considérant, en outre, la stabilité d'une telle voûte ou d'une portion de voûte quelconque, comme mesurée par l'excès du moment de la résistance sur celui de la puissance, excès dont la valeur reste ici arbitraire, ils sont conduits, pour la détermination des joints de rupture ou de maximum

---

stances où l'on néglige la considération des répaississements et surcharges, de préférer à l'usage du coefficient de stabilité, la règle qui consiste à déterminer l'épaisseur à la naissance des voûtes d'après la condition que la résultante des forces passe au milieu de la base d'appui, ou tout au moins au tiers de sa largeur à partir de l'extrados, comme on le verra plus loin.

de poussée, à des résultats analogues à ceux qui avaient déjà été obtenus par M. Audoy, d'après la théorie de Coulomb; mais ils y ont joint diverses remarques ou applications qui donnent à leurs recherches un caractère particulier d'originalité.

» Ainsi, par exemple, partant de l'hypothèse que les plans de joint ou de division de la voûte, au lieu d'être normaux à l'intrados suivant l'usage, soient dirigés verticalement et parallèlement à l'axe, au travers du bandeau de cette voûte et de sa surcharge, hypothèse favorable à la solidité des constructions et à la simplicité des formules ou expressions analytiques, ils déterminent, par des considérations à priori, relatives, comme toujours, au profil moyen d'une voûte en berceau ou cylindrique, l'influence d'une surcharge plus ou moins voisine du point de rupture des reins, sa meilleure répartition autour de ce point, et ils en concluent ce théorème subordonné aux hypothèses admises, mais qui s'écarte très-peu de la vérité pour les voûtes surbaissées : *le point de rupture sur l'intrados, est tel que sa tangente va rencontrer l'horizontale du sommet de l'extrados où s'arc-boutent, réciproquement et symétriquement, les deux demi-voûtes, sur la verticale du centre de gravité de la partie supérieure, active ou agissante, de la demi-voûte à laquelle ce point de rupture appartient.*

» Les auteurs tirent de là un procédé graphique pour déterminer ce même point, au moyen d'une courbe auxiliaire qui n'a, comme le tâtonnement géométrique indiqué par Coulomb, d'autre difficulté que la détermination même des centres de gravité ou des moments des parties supérieures relatives à chacune des hypothèses faites sur la position du point de rupture. L'analyse relative au calcul d'une voûte en berceau circulaire extradossée également ou de niveau, est d'ailleurs ici étendue au cas des voûtes sphériques ou en dôme, en supposant leur division en fuseaux, par des plans méridiens verticaux, et les auteurs font ressortir cette remarque utilisée depuis pour la formation de Tables pratiques, que « dans les voûtes » semblables, la position du joint de rupture ne dépend pas des dimensions » absolues, ou n'est simplement fonction que du rapport des rayons de l'in- » trados et de l'extrados. »

» Enfin, MM. Lamé et Clapeyron ont, les premiers, indiqué la voie analytique par laquelle on pourrait, dans les mêmes hypothèses d'équilibre par rotation, déterminer, en profil, la forme des courbes d'intrados ou d'extrados des voûtes cylindriques, qui correspondent au maximum de stabilité ou à une égale stabilité en tous les points; mais ce n'étaient là que de simples

indications, envisagées principalement au point de vue mathématique, et auxquelles les auteurs n'attachaient aucun intérêt pratique. Toutefois, on ne saurait considérer ainsi les remarques par lesquelles ils terminent leur intéressant Mémoire, et où ils montrent l'importance qu'il y aurait à établir une exacte répartition des pressions sur les joints réels des voussoirs, pour les grandes voûtes dans lesquelles ces pressions, concentrées sur une très-petite étendue, peuvent acquérir des valeurs énormes au voisinage de la clef et des points de rupture inférieurs, ce qui, en l'absence d'aucune solution rigoureuse, réclame, de la part du constructeur, des soins et des précautions de toute espèce dans l'exécution et le décintrement de telles voûtes. MM. Lamé et Clapeyron n'ont pas exposé, dans leur Mémoire, la méthode à l'aide de laquelle on pourrait aborder mathématiquement le problème relatif à la répartition exacte des pressions; mais on n'en doit pas moins reconnaître que leurs indications rapides ont dû contribuer à fixer l'attention des ingénieurs sur l'utilité d'une pareille solution.

» Quant aux formules ou équations particulières auxquelles ils arrivent pour la détermination, dans chaque cas d'application, de la poussée et des points de rupture d'une voûte, il ne paraît pas que l'hypothèse des joints verticaux ait apporté à leur résolution ou calcul numérique, aucune facilité notable, relativement à celles qu'avait obtenues, un peu avant, M. Audoy, dans son Mémoire de 1820. A la vérité, la forme analytique, simple et générale, qui résulte de cette hypothèse pour l'expression des intégrales indéfinies des aires et des moments des diverses portions de voûtes cylindriques, permet d'aborder avec une certaine facilité les questions relatives à l'équilibre de ces voûtes, quelles que soient les équations de l'intrados et de l'extrados; mais la détermination explicite et numérique de ces intégrales pour une voûte de forme donnée et la résolution de l'équation transcendante qui sert à trouver le joint de rupture, n'en réclame pas moins des calculs et des tâtonnements extrêmement pénibles. Cette circonstance, jointe à la répugnance des ingénieurs à admettre l'hypothèse des joints verticaux et de la division des voûtes qui s'ensuit, toute favorable qu'elle soit à la stabilité; la nécessité, enfin, d'avoir égard à la véritable direction des plans de joint dans les questions relatives aux glissements et aux pressions, expliquent d'ailleurs pourquoi la méthode qui nous occupe n'avait point jusqu'ici été adoptée par les auteurs, qui se sont plus particulièrement occupés des applications de la théorie de Coulomb. »

ASTRONOMIE. — *Note sur les moyens d'atténuer les vibrations produites à la surface du mercure dans le voisinage des routes, des chemins de fer et des usines, dans le but de faciliter les observations astronomiques; par* **MM. Séguin** *et* **Mauvais.**

« Tous les astronomes savent combien le voisinage des routes, des chemins de fer et des grandes usines est un obstacle incommode à la précision des observations astronomiques, surtout des observations faites par réflexion sur la surface du mercure.

» Sur l'invitation bienveillante de M. Arago, j'avais tenté, sans obtenir de succès satisfaisant, diverses expériences dans le but d'atténuer l'effet des vibrations produites par le passage des voitures dans les rues qui entourent l'Observatoire.

» Pendant le séjour que j'ai fait dernièrement à Fontenay, près de Montbard, chez notre confrère M. Séguin, et dont j'ai été heureux de profiter pour visiter ses usines et son petit observatoire, cet habile ingénieur me fit part des difficultés qu'il éprouvait depuis longtemps à observer les astres, soit directement, soit par réflexion; les trépidations produites par les cylindres de son usine de papeterie étaient telles, que les étoiles paraissaient agitées dans le champ des lunettes : il avait essayé divers moyens d'y remédier, sans obtenir de succès complet.

» M. Séguin me proposa de faire avec lui des expériences à cet égard, dans la partie de son habitation la plus sujette aux influences de ces vibrations.

» Nous essayâmes de placer le vase contenant le mercure sur des corps élastiques de diverse nature, tels que des plaques de caoutchouc empilées, des ballons vides, également en caoutchouc, d'autres ballons en parchemin mouillé, remplis d'air, sans obtenir d'amélioration sensible.

» En plaçant ce même vase sur les ressorts en hélice dont on garnit les sommiers élastiques, nous remarquâmes d'abord une petite atténuation dans les vibrations; cette atténuation augmenta visiblement en suspendant le vase à l'extrémité d'une portion de ressort de pendule fixé horizontalement sur un support en bois. Il en fut de même avec quelque avantage encore en le suspendant à l'extrémité inférieure de divers ressorts en hélice cylindrique attachés au plafond.

» Dans toutes ces expériences, il restait encore une très-petite trépidation visible à l'œil nu, et qui, certainement, eût été beaucoup trop forte vue dans de grandes lunettes.

» Nous essayâmes enfin des lanières de *caoutchouc vulcanisé*, et les vibrations nous parurent complétement éteintes. Il nous fut impossible d'en apercevoir aucune trace en regardant l'image réfléchie de divers objets terrestres avec une lunette portative d'un médiocre grossissement.

» Voici comment l'appareil était disposé : un fort crochet en fer avait été fixé au plafond, nous y attachâmes une corde doublée, passant dans un anneau de caoutchouc (nous avions formé cet anneau d'une lanière repliée sur elle-même en liant ensemble les deux extrémités au moyen d'une petite corde). C'est dans cet anneau en caoutchouc, que nous avions fait passer les cordons qui soutenaient la planche sur laquelle reposait le vase à mercure, comme sur le plateau d'une balance.

» Le tout étant ainsi disposé, nous attendîmes que les grandes oscillations de tout l'appareil fussent calmées, et alors nous observâmes, avec une lunette dirigée sur le mercure, l'image réfléchie de divers objets terrestres; ils restèrent parfaitement immobiles et nettement terminés.

» Nous avions laissé en place les autres appareils qui avaient servi à nos précédents essais, tels que, par exemple, les suspensions à des ressorts métalliques très-élastiques; nous y replaçâmes à plusieurs reprises le vase à mercure, les vibrations reparurent immédiatement et persistèrent sans s'affaiblir avec le temps.

» Nous fîmes varier les dimensions de nos lanières de caoutchouc, soit en longueur, soit en épaisseur, et nous remarquâmes qu'on pouvait étendre ces variations jusqu'aux limites de l'élasticité sans leur rien faire perdre de leur efficacité. Cependant, quand l'épaisseur du caoutchouc fut rendue telle, que le poids suspendu ne produisait pas d'allongement sensible, les vibrations commencèrent à reparaître.

» Il nous semble résulter de ces expériences : 1° que, pour atténuer ou éteindre les vibrations si fâcheuses pour les observations astronomiques dont nous nous sommes occupés, il est plus avantageux de suspendre le vase contenant le mercure, à des corps élastiques que de le faire peser sur eux; en un mot, l'élasticité par traction paraît préférable à celle qui résulte de la pression; 2° de tous les corps élastiques essayés jusqu'ici, celui qui donne les résultats les plus satisfaisants, est le *caoutchouc vulcanisé*, taillé en lanières et disposé en anneaux. Le poids que l'on y suspend doit être le plus léger possible. »

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur les travaux de* **M. Chatin**, *relatifs à la recherche de l'iode, et sur différentes Notes ou Mémoires présentés sur le même sujet, par* **MM. Marchand, Niepce, Meyrac.**

(Commissaires, MM. Thenard, Magendie, Dumas, Gaudichaud, Élie de Beaumont, Pouillet, Regnault, Bussy rapporteur.)

« Depuis la découverte de l'iode, par Courtois, en 1811, jusqu'au premier travail de M. Chatin, qui date de 1850, ce corps simple n'avait été signalé que dans un petit nombre de produits naturels.

» Ce fut d'abord Davy qui en démontra la présence dans différents fucus marins; plus tard, MM. Colin et Gaultier de Claubry ayant fait connaître l'action caractéristique que l'iode exerce sur l'amidon, la sensibilité de ce nouveau réactif permit d'étendre les recherches et de constater plus facilement l'existence de ce corps simple.

» Angelini et Cantu signalèrent l'iode dans un certain nombre d'eaux minérales sulfureuses.

» Ce dernier chimiste put le retrouver dans la sueur, la salive, l'urine des malades soumis au traitement iodé; notre confrère, M. Ballard, l'indiqua dans divers mollusques et polypiers marins; Vauquelin, dans un minerai d'argent du Mexique; del Rio, dans l'argent corné de Témeroso; Yniestra et Bustamante, dans le plomb blanc de Catorce.

» Malgré ces faits et quelques autres moins généralement connus, l'iode passait encore pour l'un des corps les moins répandus dans la nature, lorsque M. Chatin, dans un Mémoire qu'il soumit à l'Académie, le 25 mars 1850, fit connaître que ce corps existe en quantité appréciable dans tous les végétaux aquatiques; depuis cette époque, encouragé par l'approbation de l'Académie, il a poursuivi les recherches qu'il avait si heureusement entreprises : ses efforts ont été couronnés de nouveaux succès.

» *Existence de l'iode dans les eaux douces, dans les plantes et les animaux terrestres, 26 août* 1850. — Après avoir constaté la présence de l'iode dans les végétaux aquatiques, arrivé, par l'examen des conferves, sur la limite du règne animal, M. Chatin examina à leur tour les espèces animales qui se rapprochent le plus des végétaux, les alcyonelles, les spongilles; puis, s'élevant davantage dans l'organisation, il a examiné successivement les moules, les limnées, les planorbes, les sangsues, les crevettes d'eau douce,

les écrevisses, les tritons, les salamandres, les grenouilles et différents poissons : dans tous, il a rencontré l'iode.

» La Commission a constaté, par l'organe de son rapporteur, en suivant le procédé indiqué par M. Chatin, plusieurs de ces résultats et notamment l'existence de l'iode dans le goujon (*Cyprinus gabio*) pris dans la Seine.

» Dans un autre Mémoire, M. Chatin a démontré la présence de l'iode dans la plupart des eaux douces.

» C'est ici que se place un travail considérable à la fois par son étendue et par ses résultats; l'examen de plus de trois cents échantillons d'eaux appartenant aux principaux fleuves ou rivières, sources ou puits qui, par leur position géographique ou géologique, pouvaient offrir quelque intérêt.

» Les résultats de ces essais sont réunis dans un tableau renfermant le nom de la localité où l'eau a été prise, la nature du sol, le poids du résidu de l'évaporation, la réaction produite, etc.

» Ce qui ressort immédiatement de l'inspection de ce tableau, en écartant pour le moment toutes conséquences ultérieures, c'est que ces eaux, au nombre de plus de trois cents, prises dans des conditions très-variées, ont donné presque toutes de l'iode; il n'y en a que vingt dans lesquelles la présence de ce corps n'a pu être démontrée, c'est-à-dire environ 7 pour 100.

» Ainsi l'existence de l'iode dans l'eau serait un fait général qui souffre peu d'exceptions.

» Ici, comme pour les expériences précédentes, il n'a pas été possible à la Commission de vérifier tous les faits, mais son rapporteur a pu constater la présence de l'iode dans l'eau de la Seine, prise au-dessus de Paris en dehors de toutes les causes accidentelles qui auraient pu en altérer la pureté.

» Examinant à leur tour les produits terrestres, ceux qui se développent hors du contact permanent de l'eau, M. Chatin n'a pas tardé à y reconnaître aussi la présence de l'iode, et à donner ainsi à ses premiers résultats une étendue et une généralité qu'il était loin de prévoir en commençant ses travaux.

» Toutes les plantes terrestres qu'il a examinées, au nombre de plus de cent, et dont l'énumération se trouve dans son Mémoire, renferment de l'iode.

» Ce sont des plantes légumineuses ou fourragères, des plantes d'agrément cultivées dans nos jardins, des plantes médicinales, etc.

» Le rapporteur de la Commission a vérifié l'exactitude de ces résultats

sur la pariétaire, la bourrache et plusieurs autres plantes prises aux environs de Paris, ainsi que sur les cendres provenant des bois employés dans le chauffage domestique.

» Les potasses du commerce, qui ne sont que le résultat de la lixiviation des cendres des végétaux, renferment toutes de l'iode.

» Comme conséquence de ce fait primordial, on est exposé à rencontrer l'iode dans un grand nombre de produits chimiques dans lesquels la potasse intervient comme matière première ou comme agent.

» Il était intéressant de rechercher si les végétaux qui ont appartenu aux époques géologiques anciennes renfermaient aussi de l'iode; l'expérience interrogée sur ce point a répondu affirmativement. L'iode avait déjà été constaté dans les produits de la distillation de la houille : M. Chatin l'a retrouvé encore dans les cendres de ce combustible; il l'a retrouvé également dans l'anthracite, et même dans le graphite, qui paraît s'éloigner davantage encore des substances organiques.

» Conduit ainsi à examiner les matières minérales proprement dites, M. Chatin a constaté la présence de l'iode dans la plupart des minerais de fer, dans le sol arable; mais ce qui pourra paraître plus extraordinaire, c'est que l'iode peut être découvert également dans beaucoup de corps simples qu'on est habitué à considérer comme purs : ainsi, M. Chatin le signale dans le soufre, dans le fer, dans le cuivre du commerce.

» La démonstration de ces faits est des plus simples; il suffit pour le cuivre, par exemple, de faire bouillir, dans une capsule de porcelaine, de la tournure de cuivre avec de l'eau renfermant 1 millième de potasse parfaitement pure, ou même de faire bouillir la dissolution de potasse dans une bassine de cuivre parfaitement décapée.

» Après un certain temps d'ébullition, la dissolution renferme de l'iode dont on peut constater l'existence par un traitement convenable; lorsqu'on répète le même essai dans une capsule de porcelaine, avec la même dissolution de potasse hors de la présence du cuivre, on n'obtient pas d'iode.

» Ces expériences ont été exécutées sous les yeux du rapporteur de la Commission.

» *De la présence de l'iode dans l'air; absorption de ce corps dans l'acte de la respiration.* — Tel est le titre du deuxième Mémoire communiqué à l'Académie des Sciences; il porte la date du 5 mai 1851.

» Pour constater la présence de l'iode dans l'atmosphère, M. Chatin a fait passer une quantité déterminée d'air atmosphérique dans un appareil composé

d'un certain nombre de tubes laveurs analogues à ceux que les chimistes emploient sous le nom de tubes de Liebig, pour recueillir et condenser l'acide carbonique dans les analyses organiques.

» Dans ces tubes, il introduit une dissolution faible de potasse pure destinée à retenir l'iode; l'une des extrémités de l'appareil communique avec un aspirateur; l'autre, qui reste libre, sert à l'introduction de l'air qui passe successivement dans les différents tubes, où il se dépouille de l'iode qu'il peut contenir.

» En opérant de la sorte sur des quantités d'air qui ont varié de 2000 à 8000 litres, M. Chatin a pu y reconnaître la présence de l'iode.

» Dans onze expériences faites à Paris, depuis le 15 février 1851 jusqu'au 4 mai, dans des conditions diverses, il a obtenu des quantités d'iode comprises entre $\frac{1}{50}$ et $\frac{1}{250}$ de milligramme pour 40000 litres d'air.

» Il existe un moyen plus simple de constater la présence de l'iode dans l'atmosphère, moyen qui dispense des appareils et des manipulations précédentes : c'est de le rechercher dans l'eau de la pluie, dans laquelle il existe, en effet, en quantité appréciable.

» M. Chatin, dans des expériences qu'il a faites à différentes reprises sur l'eau de pluie, y a constaté la présence de l'iode, évaluée par lui entre $\frac{1}{5}$ et $\frac{1}{2}$ milligramme pour 10 litres : ce résultat, qui offre un très-grand intérêt, méritait d'être vérifié; il l'a été avec tout le soin possible et avec un plein succès, par le rapporteur de la Commission.

» Un litre d'eau de pluie recueillie dans les udomètres de l'Observatoire de Paris, sous la surveillance de notre confrère, M. Mauvais, a été évaporé avec 1 décigramme de carbonate de potasse parfaitement pur; le résidu de l'évaporation chauffé de manière à décomposer une petite quantité de matière organique qu'il renfermait, puis repris par l'alcool, a donné des indices certains de la présence de l'iode.

» Quelle est l'origine de cet iode? Existe-t-il dans l'atmosphère à l'état de vapeurs, ainsi que le prétend M. Chatin, ou bien ne s'y trouve-t-il qu'accidentellement, et comme élément des corpuscules organiques qui flottent constamment dans l'air sous forme de poussière? Question importante, que M. Chatin a cherché à résoudre par voie d'induction. Mais, sans s'arrêter aux considérations présentées par M. Chatin, la Commission a pensé que c'était à l'expérience seule qu'il appartenait de prononcer sur des faits de cette nature, et qu'il était indispensable de faire de nouvelles expériences à ce sujet.

» *Recherches de l'iode dans l'air, les eaux, le sol et les produits alimentaires des Alpes de la France et du Piémont.* — Les Mémoires suivants, présentés à l'Académie les 17 novembre 1851, 5 et 12 janvier 1852, ont pour objet la recherche comparative de l'iode dans l'air, les eaux, le sol et les produits alimentaires des Alpes de la France et du Piémont.

» Les stations principales dans lesquelles l'air a été examiné sont Moustiers, Aoste, Turin, Gênes, Alexandrie, Saint-Jean-de-Maurienne, Aiguebelle, Lyon, Tullins, Villars-de-Lans, Vaulnaveys, Grenoble, Allevard, Bourg-Saint-Maurin, petit Saint-Bernard, mont Cenis, etc.

» Les observations ont été consignées par M. Chatin dans des tableaux où se trouvent indiquées toutes les circonstances météorologiques et topographiques dans lesquelles les essais ont été faits.

» Il en tire cette conséquence, que l'air analysé dans les stations que nous avons indiquées, ne contient pas d'iode ou en contient moins que l'atmosphère de Paris, examinée par les mêmes moyens et dans les mêmes circonstances. Avant d'admettre comme constant un fait aussi imprévu, la Commission, qui n'a pu répéter les expériences indiquées, aurait désiré qu'il fût confirmé par l'emploi de méthodes variées, permettant de constater directement par la balance les différences qui peuvent exister; toutefois l'examen des eaux pluviales dans les mêmes stations conduit, d'après M. Chatin, au même résultat général; c'est-à-dire qu'elles renferment moins d'iode que les eaux de pluie recueillies à Paris.

» Dans les eaux de source et dans les eaux de puits, la quantité d'iode dépend plus essentiellement de la nature du sol qu'elles traversent; aussi trouve-t-on sous ce rapport des différences extrêmement grandes, quelquefois même dans des localités très-rapprochées. M. Chatin cite comme l'un des faits les plus remarquables, celui de Lans-le-Bourg, village de la Maurienne, qu'on rencontre en descendant le mont Cenis, et dont les eaux sont presque aussi iodurées que les meilleures eaux de Paris, bien que toutes celles des environs de ce bourg le soient très-peu.

» En général, les eaux sont d'autant moins iodurées qu'elles sont plus dures, c'est-à-dire qu'elles contiennent plus de sulfate de chaux; c'est ainsi que les eaux de puits de Paris ne donnent pas d'iode. Il arrive cependant quelquefois aussi que des eaux très-pures n'en renferment pas non plus; c'est ce qu'on observe pour les eaux de beaucoup de torrents ou de rivières qui coulent dans les parties supérieures des Alpes; elles sont privées d'iode, bien qu'elles soient presque parfaitement exemptes de sels calcaires : telles seraient les eaux du Drac, à Grenoble; du Furon, à Sassenage; de la

Bourne et du Vernaison, à Pont-en-Royans, département de l'Isère, et plusieurs autres.

» *Iode du sol.* — Dans un Mémoire particulier, M. Chatin examine comparativement l'ioduration du sol, et il conclut que, tandis qu'il suffit de 1 ou 2 grammes de terre prise dans les champs de Paris, surtout dans ceux qui s'étendent sur les collines formées de sable jaune et de meulières superposées aux marnes argileuses du gypse dans la Brie, la Beauce, le Bourbonnais, la Bourgogne, pour y constater la présence de l'iode, il faut, pour obtenir un résultat semblable, opérer sur un poids double des terres argileuses de la Bresse ou des environs de Bourgoin, de Grenoble, de Chambéry, et sur une quantité quadruple ou décuple des terres noires, légères, superposées aux schistes du lias dans la Tarentaise, la Maurienne et le Val-d'Aoste.

» Comme on le voit, l'iode ne manque pas absolument dans les contrées des Alpes dont nous parlons; seulement il y serait en moindre proportion que dans les terrains de Paris, ou, plus exactement, on en retire une moindre quantité d'un poids donné de matière.

» M. Chatin fait observer en outre que la température de l'eau qu'on fait agir sur les roches iodurées, l'état d'agrégation de ces dernières ont une grande influence sur la proportion d'iode qu'on en retire : il explique ainsi comment, dans les conditions naturelles, les eaux froides provenant de la fonte des neiges, qui lavent les sommets élevés des montagnes, doivent, toutes choses égales d'ailleurs, renfermer moins d'iode, tandis que les eaux thermales, et les eaux alcalines en particulier, renferment ordinairement de l'iode en plus grande quantité que l'eau ordinaire.

» *Appréciation.* — La quatrième partie des recherches de M. Chatin, sous le titre d'*Appréciation,* a pour objet d'établir la relation qui existe entre les données précédentes qui indiquent la distribution de l'iode dans les différentes contrées qu'il a parcourues, et l'existence du goître et du crétinisme dans ces mêmes contrées.

» Peut-on, se demande l'auteur, sachant quelle est la somme d'iode répartie, soit dans l'air, soit dans les eaux, soit dans le sol et dans les productions alimentaires, reconnaître qu'il y a coïncidence entre l'abondance de ce principe et l'absence complète du goître et du crétinisme? entre sa diminution progressive et le développement correspondant de ces maladies?

» Cette question, M. Chatin, comme il était facile de le prévoir, la résout affirmativement. Il pense que l'existence du goître et du crétinisme est essentiellement liée à l'absence de l'iode. Toutefois il admet aussi l'influence

des conditions hygiéniques générales dans la production de ces deux affections. Il discute les différents faits particuliers qui sont dans la science, et cherche à montrer comment ils s'accordent avec sa manière de voir.

» Nous ne suivrons pas M. Chatin dans cette discussion. L'Académie n'ignore pas l'influence heureuse que l'iode et ses préparations exercent sur les affections dont il s'agit; elle comprendra, sans qu'il soit nécessaire d'insister beaucoup, tout le parti que l'auteur peut tirer de cette circonstance pour l'établissement de sa théorie. Mais la Commission a pensé que les faits eux-mêmes sur lesquels elle repose, ne sont encore ni assez nombreux ni assez concluants pour permettre, dès à présent, de porter sur cette question un jugement suffisamment motivé.

» Lorsqu'on se reporte, par exemple, aux quantités extrêmement faibles d'iode signalées dans l'atmosphère, lorsqu'on y joint l'incertitude dans laquelle nous laissent encore les expériences de M. Chatin sur la manière dont il y existe, sur la nature des composés dont il peut faire partie, on est en droit de douter que ce corps ait réellement, dans cette proportion, au point de vue du goître et du crétinisme, toute l'importance qu'il lui attribue.

» D'une autre part, on sait que l'iode est volatil; qu'en présence de certains corps, il peut être mis en liberté en totalité ou en partie. Ce qui rend sa détermination absolue très-difficile, dans les circonstances, du moins, dans lesquelles a opéré M. Chatin.

» Il y a donc lieu, par cette raison encore, d'être très-réservé dans les conséquences que l'on tire des analyses comparées de l'air, des eaux et des aliments pour en déduire les proportions d'iode qui doivent être absorbées par l'homme.

» Toutefois cette incertitude, qui tient à la nature des procédés employés, et en partie aussi à l'état de la science, ne saurait infirmer les conséquences générales et essentielles du travail de M. Chatin, savoir, l'extrême diffusion de l'iode dans la nature organique et inorganique.

» M. Chatin s'était imposé la tâche de poursuivre la recherche de l'iode dans tous les corps et dans toutes les conditions accessibles à l'expérience; pour la remplir, il a dû employer des procédés simples, rapides, d'une exécution facile, qui puissent mettre immédiatement en relief le fait qu'il voulait constater, sauf à revenir plus tard sur le détail des expériences; ces procédés lui ont permis, en effet, de faire en peu de temps un grand nombre d'essais.

» On lui doit la connaissance d'un fait important, incontestable aujourd'hui, celui de la dissémination de l'iode sur tout notre globe, dans l'eau,

dans la terre arable, dans beaucoup de minerais, dans les substances organiques. La persévérance qu'il a mise dans ces recherches, le zèle qu'il y a déployé, ne lui feront pas défaut lorsqu'il s'agira de leur donner la précision nécessaire pour qu'on puisse en tirer toutes les conséquences utiles qu'elles renferment, particulièrement en ce qui touche leur application au goître et au crétinisme.

» C'est dans cette voie qu'il s'engage aujourd'hui. La Commission désire qu'il y soit soutenu par les encouragements de l'Académie.

» Pendant que M. Chatin poursuivait ses laborieuses recherches, d'autres chimistes confirmaient ses résultats par leurs observations particulières. L'Académie, dans la séance du 22 avril, a reçu une Note de M. Personne, qui annonce l'existence de l'iode dans le *Jungermania pinguis* de Linné. A la même date, M. Meyrac l'indiqua dans diverses *oscillaires* des eaux thermales de Dax. Quelques-uns, travaillant aussi à éclairer la question du goître et du crétinisme, cherchaient également à déterminer si l'existence de ces affections est liée à l'absence de l'iode.

Travail de M. MARCHAND.

» L'Académie a reçu, le 2 février dernier, un Mémoire de M. Marchand, pharmacien à Fécamp; il a pour titre : *Des eaux potables, et leur influence sur le développement endémique du goître et du crétinisme.*

» Dans ce Mémoire, l'auteur a examiné avec un soin particulier la composition des eaux potables qui alimentent la ville de Fécamp, et déterminé les variations que subissent dans leurs proportions les principes dissous dans ces eaux, suivant les diverses époques de l'année; il donne une nouvelle analyse très-détaillée de l'eau de la mer.

» En ce qui concerne plus particulièrement l'objet de ce Rapport, la recherche de l'iode, il en signale la présence, ainsi que celle du brome, dans les eaux de divers puits, sources et rivières; il démontre aussi la présence de ces deux corps simples dans l'eau de la mer; enfin, il en rencontre des traces dans l'eau de la pluie et dans la neige.

» M. Marchand procède, dans la recherche de l'iode et du brome, par un moyen différent de celui employé par M. Chatin; il ne soumet l'eau à aucune évaporation ou concentration préalable; il opère sur une quantité de liquide qui varie entre 20 et 40 litres; il précipite directement l'iode et le brome au moyen du nitrate d'argent ajouté en excès; le précipité ainsi obtenu qui renferme de l'iodure, du bromure et du chlorure d'argent, est

dissous dans de l'hyposulfite de soude, cette dissolution est soumise à l'action de l'hydrogène sulfuré qui précipite l'argent à l'état de sulfure; la liqueur est ensuite sursaturée au moyen du bicarbonate de potasse qui transforme les acides hydrogénés du chlore, du brome et de l'iode, en chlorure, bromure et iodure de potassium; on évapore à siccité, puis on traite par l'alcool à 85 centièmes; on redissout ainsi l'iodure et le bromure de potassium qu'on peut reconnaître et isoler par les moyens ordinaires.

» Ce procédé exige une précaution particulière pour l'évaporation de la liqueur dont le résidu doit être traité par l'alcool; il faut évaporer complétement le liquide, car, sans cela, on courrait le risque de dissoudre dans l'alcool affaibli par l'eau restant, une petite quantité d'hyposulfite dont la présence nuirait à la réaction qu'on cherche à produire pour reconnaître l'iode.

» D'une autre part, il faut éviter de dépasser la température de 75 degrés, une température supérieure pouvant déterminer la perte d'une portion de l'iode par suite de la décomposition possible de l'iodure de potassium en présence de l'hyposulfite. Il y a donc ici, comme dans le procédé de M. Chatin, qui consiste à agir par évaporation et calcination du résidu, une chance de perte à éviter, mais ces deux procédés se confirment l'un par l'autre en ce qu'ils indiquent tous deux la présence de l'iode: il faut ajouter que M. Marchand est parvenu à doser l'iode dans l'eau de l'Océan; il l'évalue à $0^{gr},0092$ d'iodure de sodium par kilogramme.

» De plusieurs essais, dont il donne les résultats dans son Mémoire, M. Marchand conclut que les eaux des arrondissements du Havre, de Saint-Valery, et généralement toutes celles qui viennent des terrains supérieurs à la craie, renferment de l'iode.

» Il admet que l'iode et le brome peuvent disparaître des eaux en passant dans les plantes sous l'influence des forces vitales; que le goître et le crétinisme ne sauraient être attribués à l'usage des eaux calcaires ou magnésiennes, mais uniquement à l'absence de l'iode résultant de son absorption plus ou moins complète par les végétaux.

» Comme conséquence de cette manière de voir, M. Marchand admet que le goître et le crétinisme ne se manifestent que dans les pays très-boisés et dont les eaux ont arrosé des plantes en grand nombre.

» La Commission a regretté que des conclusions aussi importantes et aussi positives ne fussent pas appuyées sur des expériences incontestables; que M. Marchand, qui paraît si capable de résoudre les questions de cette nature, n'ait pas recherché, ou du moins n'ait pas fait connaître dans son Mémoire si réellement les eaux qui abreuvent les populations goîtreuses en

France, ou à l'extérieur, sont réellement moins chargées d'iode que les autres?

» S'il en est de même pour les produits alimentaires; si cette différence, en la supposant réelle, s'observe partout où l'on voit le goître.

» Des expériences, dans cette direction, étendues au plus grand nombre de localités possible et faites avec toute la précision que comporte la science actuelle, avanceraient plus la solution de la question que des conclusions prématurées qui ne sont pas la conséquence rigoureuse des faits, quelque probables qu'elles puissent paraître d'ailleurs.

» Ainsi que l'Académie a pu en juger par l'exposé sommaire que nous venons de faire du travail de M. Marchand, ce travail coïncide sur plusieurs points avec celui de M. Chatin, particulièrement en ce qui concerne l'existence de l'iode dans les plantes terrestres, dans les eaux qui coulent à la surface du sol, dans les eaux de pluie, dans la neige.

» Ces deux chimistes se rencontrent également dans la conclusion qu'ils tirent de leur travail considéré au point de vue de l'endémicité du goître et du crétinisme qu'ils attribuent l'un et l'autre à l'absence de l'iode ou à une trop faible proportion de cette substance.

» Cette coïncidence dans les conclusions, bien que les moyens d'investigation employés par les deux expérimentateurs soient différents, devait faire naître quelque difficulté sur la question de priorité; il appartenait à la Commission de l'examiner et de faire connaître la part qui revient à chacun dans l'ensemble des résultats obtenus.

» M. Chatin s'est évidemment occupé le premier, dans ces derniers temps et d'une manière spéciale, de la recherche de l'iode, de démontrer sa présence dans un grand nombre de corps.

» Son premier travail a été adressé à l'Académie le 25 mars 1850, il faisait dès lors pressentir que l'iode était beaucoup plus répandu qu'on ne le supposait; le 22 avril, l'Académie a entendu un Rapport sur ce travail, et dans ce Rapport il est annoncé que M. Chatin, qui continuait ses recherches, avait reconnu la présence de l'iode dans les eaux de la Seine, de la Marne, de l'Ourcq, de l'Oise, du puits de Grenelle, etc.

» Son second travail a été adressé à l'Académie le 26 août de la même année; les autres Mémoires l'ont été à diverses époques, que nous avons fait connaître dans ce Rapport.

» Le Mémoire de M. Marchand est arrivé à l'Académie le 2 février 1852. D'après les dates que nous citons, la priorité serait acquise, sans conteste, à M. Chatin; mais M. Marchand, à la date du 21 juillet 1850, a déposé à l'Académie un paquet cacheté qui renferme, sous forme de propositions sans

aucun détail d'expérience, les résultats de recherches dont il s'occupait à cette époque, résultats qui coïncident sur plusieurs points avec ceux que M. Chatin avait obtenus déjà ou qu'il a fait connaître plus tard.

» Ce paquet cacheté a été ouvert le 12 janvier 1852, sur la demande de l'auteur; les propositions qu'il renferme ont été imprimées en entier dans le *Compte rendu des séances de l'Académie*, elles ont été également insérées dans plusieurs publications périodiques, notamment dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, tome XVIII, page 358, 20 mai 1850.

» Cette circonstance nous dispense de les reproduire ici et permettra à chacun de juger, sur le vu des pièces, jusqu'où M. Marchand avait, dès cette époque, poussé ses investigations.

» Il est arrivé dans ces recherches sur l'iode ce qui se produit fréquemment lorsqu'une question à laquelle se rattache un certain intérêt est signalée à l'attention des savants, surtout lorsque, par sa nature, cette question est accessible à un grand nombre d'expérimentateurs; plusieurs peuvent découvrir les mêmes faits, en tirer les mêmes conséquences sans y être amenés autrement que par leurs propres réflexions et par l'impulsion donnée à la science par les travaux ou les idées du moment.

» M. Chatin, suivant pas à pas la ligne qu'il s'était tracée et donnant le résultat de ses expériences à mesure qu'il les obtenait, était inévitablement conduit à trouver l'iode qui pouvait exister dans les substances qu'il a examinées.

» M. Marchand, tirant des conséquences générales d'un petit nombre de faits, a formulé, dès le mois de mai 1850, une opinion sur l'existence de l'iode dans les eaux de différentes provenances et même dans la neige.

» Toutefois, le Mémoire renfermant les expériences qui se rapportent à ce sujet n'a été présenté à l'Académie que le 2 février 1852, c'est-à-dire dix-huit mois plus tard, et lorsque tous les résultats de M. Chatin avaient déjà subi l'épreuve de la publicité.

» L'un et l'autre ont suivi, comme on le voit, une marche différente; la science ne peut que s'en applaudir, puisque ces voies diverses les ayant conduits à la même conclusion, leurs travaux se trouvent pour ainsi dire contrôlés l'un par l'autre, ce qui donne, aux résultats qu'ils ont obtenus, une plus grande probabilité d'exactitude.

Mémoire de M. le D[r] NIEPCE, 11 *mai* 1852.

» Le Mémoire de M. le D[r] Niepce, médecin, inspecteur des eaux minérales d'Allevard, a pour titre : *Recherches de l'iode dans l'air, les eaux et*

les produits alimentaires des Alpes de la France, comprenant les départements de l'Isère, des Hautes-Alpes et des Basses-Alpes ainsi que les Cevennes.

» Ce Mémoire a pour objet de rechercher si la présence du goître et du crétinisme est dépendante de l'absence de l'iode dans l'air, dans les eaux et dans les produits alimentaires.

» Il vient corroborer les conséquences que M. Chatin avait tirées de ses propres expériences : « Les recherches de M. Chatin et les miennes, dit » M. le Dr Niepce, ont amené des résultats à peu près identiques et démon» trent d'une manière absolue que, dans les vallées très-profondes des » Alpes, l'iode manque complétement. »

» La Commission a déjà fait connaître son opinion sur les recherches de M. Chatin; en ce qui touche celles de M. le Dr Niepce, qui considère la question du goître plus particulièrement au point de vue médical, elle pense que les expériences chimiques sur lesquelles il s'appuie, expériences dont il se borne à indiquer les résultats, ne sont pas présentées avec les détails nécessaires pour qu'il soit possible d'en tirer, quant à présent, aucune conséquence rigoureuse pour la question générale de l'inégale répartition de l'iode et surtout pour la corrélation qu'il s'agirait d'établir entre l'existence du goître et l'absence de ce corps.

» Ce sujet appelle nécessairement de nouvelles expériences; la science, comme l'hygiène publique, ne peuvent que gagner beaucoup à ce qu'elles soient continuées.

» La Commission a, en conséquence, l'honneur de vous proposer d'engager les auteurs des différents Mémoires dont nous venons de rendre compte, à poursuive leurs recherches.

» Elle vous propose, en outre, d'insérer dans le *Recueil des Savants étrangers* le Mémoire de M. Chatin et celui de M. Marchand. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Observations de **M. Thenard** *sur l'état auquel l'iode se trouve dans l'air.*

« M. Chatin, qui a fait de nombreuses recherches sur l'iode, pense que l'iode qu'il a découvert dans l'air atmosphérique y existe à l'état de vapeur.

» Les expériences qu'il cite à l'appui de son opinion sont loin de résoudre cette importante question.

» En effet, on rencontre dans l'air atmosphérique un grand nombre de corpuscules organiques qui contiennent de l'iode, soit à l'état d'iodure de sodium, soit combiné avec les éléments de la matière organisée.

» Il est donc évident qu'une partie au moins de l'iode que M. Chatin est parvenu à extraire de l'air atmosphérique, provient de ces corpuscules.

» Or, comme en faisant passer plusieurs milliers de litres d'air dans l'appareil de Liebig, on obtient de l'iode, et, de plus, du chlore uni au sodium, ne doit-on pas être porté à croire que c'est au sodium que l'iode est lui-même uni dans la plupart des matières organiques qui le renferment?

» M. Chatin répond à cette objection en disant que l'eau de pluie est plus riche en iode que toutes les autres eaux. Cela doit être, car, en tombant de très-haut, elle a été en contact avec une très-grande quantité de corpuscules organiques, auxquels elle a pu enlever plus ou moins d'iodure de sodium; et ce qui vient à l'appui de cette opinion, c'est qu'elle contient en même temps des quantités très-sensibles de sel marin.

» Il faut donc tenter de nouvelles expériences. Depuis longtemps j'en avais indiqué à M. Chatin quelques-unes dont les résultats seraient, ce me semble, de nature à pouvoir porter quelque jour sur la question.

» Ce serait de se procurer des métaux parfaitement exempts d'iode, en lames, en fils, en petits grains, et de les exposer pendant longtemps à l'air dans un lieu élevé et loin des habitations. Le fer, le zinc, l'étain, le plomb, le cuivre, l'argent, le mercure seraient très-propres à ces expériences. Les expériences devraient être au moins doubles: dans les unes, les métaux seraient à l'abri de la pluie; dans les autres, ils n'y seraient pas. Il serait bon même de les mettre en contact avec des solutions d'iodure de sodium et des solutions d'iodure de potassium pour savoir si le métal s'iodurerait: de mois en mois on constaterait l'état du métal.

» Si le métal ne s'iodurait pas, on en conclurait que l'iode n'existerait point à l'état de vapeur dans l'air; car on sait que l'iode en vapeur attaque tous ces métaux; et d'ailleurs on pourrait s'en assurer en les mettant en contact avec de l'air qu'on renouvellerait et qui serait chargé d'une quantité très-minime d'iode.

» Si, au contraire, le métal s'iodurait, il faudrait rechercher si l'iode ne proviendrait pas de l'iodure de sodium qui pourrait être contenu dans l'eau que les changements de température précipiteraient de l'air sur le métal même.

» J'ai cru devoir présenter ces diverses réflexions, dans l'espérance que les expériences que j'indique et d'autres encore seront faites surtout par M. Chatin, à qui l'on doit déjà des recherches si nombreuses et si pleines d'intérêt sur l'iode. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres, qui sera chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques de l'année 1852.

MM. Cauchy, Liouville, Lamé, Binet, Duhamel réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de proposer un sujet de concours pour le grand prix des Sciences mathématiques à décerner en 1854.

MM. Liouville, Cauchy, Lamé, Binet, Biot réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Secrétaire perpétuel place sous les yeux de l'Académie deux boussoles qui avaient été mentionnées dans la séance du 2 août dernier, et qui toutes deux également, quoique par des moyens différents, permettent de constater avec exactitude la direction suivant laquelle un navire s'est mû aux différents instants de la journée. L'une est la boussole de M. le capitaine *Allain*, l'autre celle que M. le capitaine *Napier* a fait exécuter à Paris par *M. Deleuil*.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée à l'occasion de la présentation du Mémoire de M. Allain; cette Commission est composée de MM. Arago, Beautemps-Beaupré, Duperrey.)

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques (question proposée pour sujet du prix de 1850, puis proposée de nouveau pour 1853). Ce Mémoire a été inscrit sous le n° 3.

(Renvoi à la future Commission.)

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur les développées des courbes planes; par* M. Max Dunesme.

(Commissaires, MM. Binet, Duhamel.)

PHYSIQUE. — *Expériences sur les circuits greffés; par* M. Th. du Moncel.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

« Dans un Mémoire que j'ai présenté à l'Académie, dans sa séance du 30 août dernier, j'ai prouvé que l'électricité statique et l'électricité dyna-

mique pouvaient être développées simultanément sur le même conducteur, sans influence sensible de leurs réactions réciproques. Je viens aujourd'hui compléter cette communication en ce qui concerne la coexistence de deux courants sur un même conducteur.

» Cette coexistence peut se formuler ainsi qu'il suit : *Tout circuit électrique sur lequel est greffé un autre circuit de source différente peut bien servir de conducteur à ce dernier, mais il s'établit alors une double dérivation qui réagit en affaiblissant ou en renforçant le courant primitif, suivant qu'on considère le circuit que celui-ci parcourt à gauche ou à droite des points où se trouve greffé le second circuit. Alors les intensités différentes du courant, résultant dans les diverses parties des deux circuits, peuvent être calculées d'après les formules des courants dérivés.*

» Pour se convaincre de ce principe par l'expérience, il suffit de bifurquer les deux bouts d'un conducteur métallique quelconque, et de les mettre en rapport avec les pôles de deux piles différentes. On verra alors que quand les courants seront neutralisés (1) les uns par les autres dans le conducteur commun, il se manifestera une double dérivation à travers les deux piles, et, comme les deux courants ainsi dérivés marchent de ce côté dans le même sens, on trouvera que l'intensité du courant résultant s'est considérablement accrue. D'un autre côté, si, en permutant les points d'attache des deux piles, on fait en sorte que les courants marchent d'accord dans le conducteur métallique, l'inverse a lieu et les courants se trouvent presque neutralisés dans leur dérivation à travers les deux piles.

» Les différents cas de ces réactions ont été expérimentés avec un fil de 132 mètres développé dans toute sa longueur, pour éviter les influences du courant sur lui-même. Mais auparavant de les passer en revue, je vais analyser les cas les plus simples, afin de bien établir les variations d'intensité qui doivent se manifester dans ces sortes de courants complexes.

» Supposons, pour fixer les idées, que la longueur du circuit greffé soit précisément la moitié de celle de notre circuit primitif de 132 mètres, la résistance des deux piles étant, bien entendu, réduite en fonction de leur conducteur. Admettons, en outre, que les points d'attache du circuit greffé coupent par moitié le circuit primitif.

» En faisant, pour le moment, abstraction de la pile du courant greffé

(1) Cette neutralisation est très-rarement complète, parce qu'il est difficile d'avoir des piles ayant identiquement la même intensité ; il en résulte donc un courant différentiel dont le sens dépend de la position de la plus forte des deux piles à l'égard du système.

comme source électrique, et ne la considérant que comme un simple conducteur, on pourra comprendre qu'à partir des points d'attache, le circuit greffé constitue une véritable dérivation égale d'une part à l'intervalle de la dérivation, de l'autre au circuit principal, lesquels ne sont que les parties du courant primitif à droite et à gauche des points d'attache du courant dérivé. Or si nous calculons l'intensité électrique dans ces différentes parties des deux circuits, en prenant, comme l'a fait M. Pouillet, les désignations x, y et z pour exprimer les intensités inconnues du courant principal, du courant partiel et du courant dérivé, nous trouverons que, dans les conditions de l'expérience, les formules de M. Pouillet se réduisent à

$$x = t \cdot \frac{2}{2 - \frac{1}{2}} = \frac{4}{3} t,$$

$$y = t \cdot \frac{1}{2 - \frac{1}{2}} = \frac{2}{3} t,$$

$$z = t \cdot \frac{1}{2 - \frac{1}{2}} = \frac{2}{3} t.$$

Mais remarquons que le courant greffé étant à l'égard du courant primitif identiquement dans les mêmes conditions que l'était celui-ci par rapport à lui, il réagit sur ce courant en l'atténuant ou en le renforçant, suivant que dans les différentes parties du conducteur commun, il marche, par rapport à lui, dans le même sens ou en sens inverse. Les formules deviennent donc alors :

» 1°. Quand les pôles positifs des deux piles sont greffés sur une branche différente du circuit primitif,

$$x = \frac{4}{3} t + \frac{2}{3} t = \frac{6}{3} t,$$

$$y = \frac{4}{3} t - \frac{2}{3} t = 0,$$

$$z = \frac{4}{3} t + \frac{2}{3} t = \frac{6}{3} t;$$

» 2°. Quand les pôles positifs des deux piles sont greffés sur la même branche du circuit primitif,

$$x = \frac{4}{3} t - \frac{2}{3} t = \frac{2}{3} t,$$

$$y = \frac{2}{3} t + \frac{2}{3} t = \frac{4}{3} t,$$

$$z = \frac{4}{3} t - \frac{2}{3} t = \frac{2}{3} t.$$

C'est effectivement ce que l'expérience démontre. Mais il faut pour cela que les piles soient bien égales et que la réduction de leur résistance soit exactement comptée, par rapport aux points d'attache du circuit greffé. Or, comme ces conditions sont très-difficiles à réaliser, il faut s'attendre à quelques petites différences.

» A l'aide des formules des courants dérivés on peut facilement discuter la plupart des cas qui peuvent se présenter, et prévoir d'avance leur résultat, suivant qu'on fait varier la section des fils, les points d'attache du courant greffé, les différentes longueurs des dérivations, etc. C'est ainsi que nous saurons que si le courant greffé résulte de l'interposition directe de la pile au milieu du courant primitif, le courant principal sera affaibli presque de moitié, tandis que le courant partiel aura son intensité presque doublée. C'est encore ainsi que nous constaterons que quand les points d'attache du courant greffé sont situés aux deux extrémités diamétrales de la section du circuit primitif, le courant greffé passe au travers sans donner lieu à aucune dérivation ou du moins à une dérivation sensible. »

M. Sire adresse une Lettre faisant suite à sa Note du 27 septembre dernier sur un *appareil destiné à rendre sensible aux yeux la rotation de la Terre;* il y joint une Note de l'horloger qui a construit pour lui cet instrument au mois de décembre 1851 et l'a aidé dans les premières expériences.

(Renvoi aux Commissaires nommés : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

M. Hamman demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui à la séance du 10 mars. Ce paquet, ouvert en séance, renferme l'indication succincte d'un appareil qui, étant animé d'un mouvement très-rapide, doit, en vertu de la fixité du plan de rotation, posséder la propriété de s'orienter de manière à ce que son axe de rotation devienne parallèle à l'axe du globe terrestre et conserve ce parallélisme, quel que soit le mouvement qu'on imprime au support de l'appareil.

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Sire : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

M. Chenot adresse un supplément à la réclamation qu'il avait présentée dans la précédente séance, à l'occasion de la Note de *M. Calvert,* sur la préparation du coke destiné à la fabrication de la fonte de fer.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée dans la précédente séance, Commission qui se compose de MM. Berthier, Dumas et Combes.)

M. JOURNET soumet au jugement de l'Académie deux Mémoires, l'un sur un système de ventilation qu'il propose pour les théâtres et lieux de réunions nombreuses, l'autre sur un appareil dont il suppose qu'on pourrait faire une utile application quand on doit percer des montagnes, pour l'établissement d'un tunnel de chemin de fer.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE. — *Des mouvements que présentent quelques végétaux exposés à l'action de la lumière lunaire.* (Note de M. ZANTEDESCHI.)

« L'influence de la lumière lunaire (influence physique, chimique et physiologique) a été déjà l'objet de beaucoup de recherches et de spéculations de la part des physiciens et des agronomes, et j'ai eu l'occasion de présenter un résumé historique de ces travaux dans un Mémoire où je me suis efforcé de jeter quelque jour sur divers points considérés encore comme douteux par plusieurs savants. Mais, quand je m'occupais de cette question, le point qui m'a toujours paru particulièrement digne de fixer l'attention parce qu'il se rattache plus intimement à la vie, c'est celui qui concerne le mouvement que manifestent dans certaines circonstances les organes des végétaux. J'en ai donc fait un objet d'études sérieuses et approfondies.

» Mes observations ont été commencées en 1847 au jardin botanique de Venise; je les ai poursuivies en 1848 au jardin botanique de Florence, et reprises à Padoue pendant les années 1850, 1851 et 1852. Dans cette série d'expériences, j'ai vu constamment, sur les plantes d'une organisation sensible et délicate, se manifester, sous l'influence des rayons lunaires (1), des mouvements qu'il m'a été impossible d'obtenir par l'action du seul calorique, soit à égalité de température dûment constatée par le thermomètre, soit à des températures supérieures ou inférieures. Il y a là, ce me semble, un phénomène très-intéressant, même au point de vue de la théorie.

» Les plantes sur lesquelles j'ai expérimenté sont principalement le *Mimosa ciliata*, le *Mimosa pudica* et le *Desmodium gyrans*. Toujours j'ai

(1) On a toujours, dans ces expériences sur l'influence des rayons lunaires, employé la lumière diffuse et non les rayons concentrés par une lentille ou un miroir.

eu grand soin de bien déterminer la position des pédoncules et des folioles, après que ces plantes avaient été exposées à l'air libre et avant qu'elles fussent frappées directement des rayons lunaires. J'écartais ainsi les causes d'erreur qui auraient pu dépendre, soit des mouvements imperceptibles de l'air, soit d'un léger changement dans la température des milieux, et je m'assurais que les effets qui se manifestaient résultaient uniquement de l'action des rayons lumineux lunaires. L'étendue des mouvements observés était d'ailleurs en rapport avec l'état de la plante, la température de l'air et son état hygrométrique. Afin de ne pas entrer dans des détails fastidieux, je ne parlerai que des résultats constatés lorsque la température était à + 17°R, et que l'hygromètre de Saussure indiquait l'état moyen d'humidité.

» Le *Mimosa ciliata* a présenté dans ses pédoncules une érection d'un demi-centimètre (*presentò un erezione ne' suoi pedunculi di mezzo centimetro*); le *Mimosa pudica* une érection, dans ses pédoncules, de 3 centimètres; le *Desmodium gyrans* offre des mouvements distincts de vibration dans ses folioles.

» Ainsi le *réveil* des plantes sous l'influence des rayons lumineux lunaires a été parfaitement mis en relief par ces expériences, et quoique ce réveil n'ait pas été complet, il n'en résulte pas moins que l'influence de la lumière de la Lune sur l'organisation végétale, niée d'après des considérations purement spéculatives, ne pourra plus désormais être soutenue par des savants de bonne foi. »

MM. Paillet et **Gidel** consultent l'Académie pour savoir si un nouveau système de *tuiles en fonte*, pour lequel ils sont brevetés, n'exposerait pas les bâtiments ainsi couverts à être frappés de la foudre plus que ne le seraient des bâtiments couverts en ardoises ou en tuiles ordinaires.

Une Commission, composée de MM. Arago, Becquerel et Pouillet, est invitée à s'occuper de cette question.

M. Pons adresse, de Turin, une Lettre concernant un envoi qu'il dit avoir fait précédemment de deux échantillons d'étoffe teinte en une couleur noire très-peu altérable.

L'Académie n'a pas reçu cet envoi qui n'aurait pu, du reste, lui être adressé que par erreur.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2[e] semestre 1852; n° 14; in-4°.

Institut national de France. Académie des Beaux-Arts. Séance publique annuelle du samedi 2 octobre 1852; présidée par M. CARISTIE, Président; 9 feuilles ½; in-4°.

Traité de la vieillesse, hygiénique, médical et philosophique; par M. le Dr J.-H. REVEILLÉ-PARISE. Paris, 1853; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Traité théorique et pratique de la maladie scrofuleuse; par M. VINCENT DUVAL. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Présenté pour le même concours.)

Travaux de Paris, nécessité d'arrêter un programme des travaux d'intérêt général; par M. MAUDUIT; autographie in-4°.

Démonstration philosophique du principe du calcul des infiniment petits; par M. ALEXANDRE GICCA. Naples, 1852; broch. in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 1re année; n° 24; 10 octobre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3[e] série; tome V; n° 7; 5 octobre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome VI; n° 1; 5 octobre 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien. Revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; octobre 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture; septembre 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; tome IX; n° 4; octobre 1852.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7[e] année; n° 8; août 1852; in-8°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut impérial géologique;* 3[e] année, n° 1, janvier, février, mars 1852. Vienne, in-4°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 15; 9 octobre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 24; 10 octobre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 41; 9 octobre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 118 à 120; 5, 7 et 9 octobre 1852.

L'Abeille médicale; n° 19; 5 octobre 1852.

Moniteur agricole; n° 40; 7 octobre 1852.

La Lumière; n° 42; 9 octobre 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 OCTOBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

Les cinq Académies de l'Institut devant tenir leur séance publique lundi prochain, 25 octobre, **M. le Président** avertit que la séance ordinaire de l'Académie sera remise au lendemain, mardi 26 octobre : le lundi suivant 1er novembre étant un jour férié, la séance sera également remise au lendemain mardi 2 novembre.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Communication sur l'amélioration de la Sologne; par **M. Becquerel.**

« Depuis 1848, chargé par le Conseil général du Loiret, à chacune de ses sessions, de lui rendre compte des travaux d'étude entrepris pour la régénération de la Sologne, j'ai envisagé cette question tantôt sous le point de vue géologique, hygiénique et agricole, tantôt sous le point de vue forestier. Dans mon dernier Rapport, je l'ai considérée dans ses relations avec l'amélioration d'autres contrées dignes, comme la Sologne, d'attirer la sollicitude du Gouvernement, et je l'ai rattachée à la question des colonies agricoles appliquées au défrichement.

» Je demande la permission à l'Académie de lui donner un précis de ce Rapport, dans lequel se trouvent des documents qui pourront avoir quelque intérêt pour elle.

» L'Administration, chargée d'examiner le réseau de canaux proposé par MM. les ingénieurs des Ponts et Chaussées pour l'assainissement, l'irrigation et les voies de communication, n'a autorisé jusqu'ici que l'exécution d'une seule ligne, celle du canal de la Sauldre, commencé par les ateliers nationaux, en remettant à une époque assez éloignée celle de la ligne principale, empruntant ses eaux à la Loire. Une partie des fonds pour ce travail a seulement été votée.

» Le Conseil général du Loiret, considérant que le canal de la Sauldre n'aura d'utilité réelle que lorsqu'il sera mis en communication avec la Loire par plusieurs débouchés, a témoigné le regret que les travaux actuels n'aient pas été combinés de manière à établir ces débouchés dans le plus court délai possible. Il est d'autant plus important que les voies de communication par eau soient exécutées, que les trois moyens d'amélioration proposés, le marnage, l'irrigation et le boisement, leur sont subordonnés, puisqu'il s'agit de transporter la marne de la périphérie à l'intérieur, de tirer les eaux des canaux pour l'irrigation, et de conduire les bois au loin à un prix très-modéré.

» Le boisement est sans aucun doute un des moyens les plus efficaces d'utiliser les landes de la Sologne; j'ai déjà traité cette question dans mon dernier Rapport; mais j'y suis revenu, dans celui de cette année, pour donner une idée de l'excellent travail de notre confrère M. Ad. Brongniart, chargé d'une mission à ce sujet, et qui est arrivé aux mêmes conclusions que moi : suivant lui, les deux tiers de la Sologne peuvent être plantés en bois, qui donneront un jour une augmentation de 10 millions pour une dépense de 55 millions. Sans être aussi explicite que M. Brongniart, j'ai démontré seulement qu'une très-grande partie des landes pouvait être boisée; mais, pour tirer parti un jour des produits, il faut pouvoir les transporter à peu de frais de l'intérieur vers la Loire et le Cher. Les canaux ne sont pas les seules voies économiques, il serait possible de construire, sans beaucoup de dépenses, sur les plateaux, des rails-way semblables à ceux que l'on voit à l'entour des grandes usines et sur lesquels les wagons sont traînés par des chevaux.

» Il est bien démontré aujourd'hui que l'amélioration de la Sologne repose sur l'établissement de canaux, le marnage, l'irrigation et le boisement; mais ces différents moyens doivent être mis en œuvre avec discernement et prudence, particulièrement le premier, afin de ne pas entraîner l'État dans des dépenses qui ne seraient pas en rapport avec les produits. M. Puvis, dont l'autorité est ici d'un grand poids, et qui a fait une étude

particulière de la Sologne, nous a donné, à cet égard, de sages conseils dont nous devons profiter : « Les grandes améliorations à faire, dit-il, dans » cette contrée doivent être d'une facile exécution et exiger d'abord peu » de temps et d'argent, afin de ne pas décourager les cultivateurs, et de se » mettre à la portée du plus grand nombre ; il faut enfin s'écarter le moins » possible des habitudes de la population. »

» Dans mon Rapport, j'ai établi un parallèle entre la Brenne, la Bresse, la Dombes, les Landes et la Sologne, afin de montrer que des causes semblables ont concouru, à diverses époques, à mettre ces contrées dans l'état où nous les voyons aujourd'hui, et que les mêmes moyens doivent être employés pour les améliorer.

» La Sologne, dans des temps plus ou moins reculés, comme je l'ai déjà prouvé, était couverte de forêts ; les causes qui ont concouru à son déboisement sont nombreuses : les principales sont les conquêtes, les guerres incessantes qui ont ravagé la France dans les temps de barbarie et dans le moyen âge, les progrès de la civilisation, les usagers et le libre pacage du bétail, particulièrement des moutons. Au déboisement succédèrent les bruyères, leur envahissement par les eaux et l'établissement des étangs qui en a été la conséquence. Aujourd'hui cette contrée se compose de parties sablonneuses et sèches et de parties inondées et marécageuses ; les premières ne peuvent convenir, du moins la plupart, comme les landes de Gascogne, qu'à la culture des arbres verts ; les autres, comme la Brenne, la Bresse et la Dombes, ont besoin d'être assainies, marnées et cultivées par les mêmes moyens.

» La Brenne, éloignée de 50 à 60 kilomètres de la Sologne, et d'une superficie de 80 000 hectares, dont 4000 en étangs, était comme la Sologne, il y a douze siècles, couverte de forêts entrecoupées de prairies arrosées d'eaux courantes et vives. Elle était renommée par la fertilité de ses pâturages et la douceur de son climat. Les forêts tombèrent par la main de l'homme, sous la dent meurtrière du bétail et par les incendies allumés pour renouveler les brandes, landes couvertes de bruyères et de genêts ; les eaux ne tardèrent pas à envahir les terrains productifs, qui devinrent fangeux. D'un autre côté, le terrain avec son sous-sol imperméable, se prêtait parfaitement à l'établissement des étangs ; aussi les communautés religieuses se hâtèrent-elles de les propager, dans le double but d'utiliser des terres sans valeur et d'en retirer une nourriture préférable à celle des plantes potagères. Le problème à résoudre pour la Brenne, comme pour la Sologne,

est d'en revenir à son état primitif; il faut, pour cela, planter et cultiver les terres, après les avoir assainies et amendées.

» La partie inondée de la Bresse et de la Dombes présente une superficie de 107 200 hectares, dont 20 000 en étangs, c'est-à-dire quatre fois plus qu'en Brenne et sept fois plus qu'en Sologne; sur ce nombre, 83 200 hectares appartiennent à la Bresse, et 24 000 à la Dombes. Ces deux contrées étaient également riches et peuplées il y a peu de siècles; le dépeuplement et l'insalubrité ne remontent pas au delà du XVIe ou XVIIe siècle, époque où l'on a commencé à établir des étangs. Il est prouvé en outre, par des documents authentiques, que l'insalubrité cesse là où l'on dessèche les étangs pour les transformer en prairies, et que la disparition des bois dans la Dombes est la conséquence de la nécessité où l'on s'est trouvé d'avoir de grands pâturages pour remplacer les prés transformés en étangs. La Bresse est dans des conditions meilleures, à cause de ses prairies qui sont plus étendues, de ses étangs desséchés et de ses terres calcaires. Ce sont là d'utiles avertissements pour la Sologne.

» Les landes de Gascogne, dont le sol est sec ou marécageux, paraissent avoir une même origine que celles de la Sologne, car les Romains, lors de la conquête des Gaules, trouvèrent, en s'avançant vers l'ouest, dans l'Aquitaine des dunes couvertes de pins.

» On voit donc que le déboisement dans les contrées à sol argilo-siliceux, et à sous-sol imperméable, amène à sa suite les landes, les bruyères, l'envahissement des eaux, les terrains marécageux, l'établissement des étangs et enfin l'insalubrité qui est suivie du dépeuplement.

» J'arrive maintenant aux colonies agricoles appliquées au défrichement. Dans plusieurs États de l'Europe, on a cherché à appliquer le principe de la colonisation et du travail agricoles au défrichement des terres, en y faisant concourir toutes les catégories d'indigents honnêtes, vicieux ou coupables, hommes, femmes, enfants, valides ou invalides. Les efforts persistants tentés à diverses reprises, dans le but d'organiser et d'administrer ces colonies, n'ont pas toujours été couronnés de succès, même avec le concours des gouvernements.

» Ces colonies ne datent guère que du commencement de ce siècle, de l'époque où l'on a fait des efforts incessants pour soulager la misère, combattre les progrès du paupérisme et moraliser les indigents, quels que soient le sexe et l'âge. En 1819, dans les Pays-Bas, on forma de semblables établissements pour mettre en valeur les landes et les bruyères de la Campine

hollandaise; mais on ne prit aucune des mesures nécessaires pour en assurer le succès; aussi échouèrent-ils tous, après qu'on eut dépensé des sommes considérables.

» La Société qui s'était mise à la tête de cette installation possédait, lors de la formation, en 1819, 9400 hectares de bruyères, et, le 31 décembre 1849, il n'y en avait encore que 3217 de défrichés et de mis en culture. En commençant les travaux, on avait oublié de pourvoir aux engrais. Bientôt, elle fut obligée d'interrompre l'œuvre de défrichement, qui est presque abandonnée aujourd'hui. Cette entreprise échoua, parce qu'elle fut commencée sur une trop vaste échelle, avec une déplorable précipitation, avec des ressources pécuniaires insuffisantes, et parce qu'on n'avait pas songé à créer un moyen d'existence pour une population toujours croissante, composée d'éléments qui étaient eux-mêmes une cause de non-succès.

» Des colonies libres, fondées avec ces mêmes éléments, ne réussirent pas mieux. Quelle chance de succès pouvait-on avoir avec des malheureux exténués par la misère, habitués à l'existence des villes, avec des hommes à états peu propres à devenir agriculteurs? La Belgique ne fut pas plus heureuse dans ses essais. Le gouvernement, ayant reconnu par une triste expérience, dont la France malheureusement ne profita pas en 1848, les inconvénients résultant de colonies agricoles de défrichement, peuplées d'indigents et d'hommes à états, opéra sur d'autres bases, et, cette fois, réussit. Le département de l'intérieur forma dans la commune de Lommel, province de Limbourg, sur une superficie de 96 hectares, une petite colonie, composée d'un presbytère, d'une église, d'une école et de vingt fermes; colonie non de bienfaisance, mais destinée à démontrer aux propriétaires l'avantage qu'il y aurait à créer des petites fermes en Campine pour arriver au défrichement des bruyères. Pour exciter l'émulation des colons et faire naître chez eux l'amour de la propriété, on leur passa des baux à long terme avec faculté d'achat, moyennant de grandes facilités de payement. Les résultats obtenus jusqu'ici sont satisfaisants. Grâce aux efforts persistants du gouvernement, la Campine deviendra, d'ici à dix ans, l'une des plus belles provinces de la Belgique, digne conquête des sciences, des arts, de l'industrie et de l'amour du bien public.

» La France a montré, d'un autre côté, le parti avantageux que l'on peut tirer des colonies de jeunes orphelins pour le défrichement et la mise en culture des marais défrichés et des bruyères. En première ligne se trouve la colonie agricole d'essai du Val-d'Yèvre, près de Bourges, fondée en 1847 par notre confrère, M. Ch. Lucas, dans un marais desséché, et dont le succès

est aujourd'hui assuré. Cette colonie semble avoir été placée à l'entrée de la Sologne pour présenter au Gouvernement un de ces types de colonie de jeunes délinquants, appliquée au défrichement des marais, à prendre pour modèle dans une contrée où les étangs et les marais occupent une si grande étendue.

» Vient ensuite la colonie agricole d'Ostwald (Bas-Rhin). Formée en 1841, en vue d'éteindre le paupérisme, dans un domaine appartenant à la ville de Strasbourg, et dont le revenu était alors à peu près nul, elle échoua par les mêmes causes qui amenèrent la ruine de celles des Pays-Bas et de Belgique. En 1847, le Conseil général proposa d'y placer, à titre d'essai, en payant à la caisse municipale une certaine rétribution journalière, des jeunes détenus, pour y recevoir une éducation propre à en faire des cultivateurs laborieux et intelligents. Cette proposition fut acceptée, et le succès fut tel, que le nombre en augmenta d'année en année On voit encore ici une nouvelle preuve de la supériorité des colonies agricoles composées de jeunes détenus sur celles où il n'entre que des indigents adultes.

» Je dois parler aussi de la colonie agricole et pénitentiaire de Mettray, près Tours, connue de tout le monde par ses succès, et qui sert encore de type à la plupart des institutions du même genre créées en France et dans d'autres pays. Dans le principe elle n'était pas purement agricole, et ne l'est devenue que depuis la suppression du travail dans les prisons. Les colons, quoique ne s'occupant pas de défrichement, ont dû cependant défricher pour leurs besoins, faire et réparer tous les chemins nécessaires à la colonie; ils sont donc devenus agriculteurs par nécessité; mais le but spécial de la colonie, auquel il faudra revenir, est le travail dans les ateliers sédentaires.

» Je citerai encore la colonie agricole et horticole de Notre-Dame-des-Orphelins, près de Gien, sur les confins de la Sologne, créée en 1849 par l'abbé Tallereau, dans des landes d'une facile culture. Cette colonie est un autre type que l'on peut citer comme modèle, et dont la base est la charité chrétienne. Le fondateur, comme l'Arabe, a planté sa tente au milieu du désert, et s'est mis à cultiver à la grâce de Dieu, sans s'occuper de l'avenir. Son but est d'y recueillir, jusqu'à l'âge de vingt ans, des orphelins pauvres et abandonnés, de huit à douze ans, pour les initier aux travaux de l'agriculture et de l'horticulture, tout en leur donnant une instruction religieuse et des leçons de lecture, d'écriture et de calcul. L'existence de la colonie est maintenant assurée; de magnifiques récoltes, obtenues cette année dans des terres couvertes de bruyères il y a trois ans, ont récompensé les efforts

du colon. Des établissements de ce genre, encouragés par le Gouvernement sur différents points de la France, et surtout en Sologne, contribueraient à moraliser cette classe de pauvres orphelins, dont l'existence est si triste dans nos campagnes, en même temps qu'ils rendraient à la culture une foule de marais improductifs ou de landes facilement cultivables.

» L'enfant de dix à douze ans, surtout quand il n'est pas corrompu par le séjour des prisons, est l'élément par excellence des colonies agricoles affectées au défrichement des terres de facile culture, et qui peuvent remplacer jusqu'à un certain point les anciennes communautés religieuses. On ne saurait méconnaître, en effet, les services rendus par ces communautés : ce sont elles qui défrichèrent une partie de la France, qui abattirent les forêts dans les plaines et sur les coteaux, et qui plantèrent la vigne dans ces clos si renommés de la Bourgogne, de la Champagne et du Jura. Prenons ce qu'il y a de bon dans ces institutions que le temps a renversées, leur charité, leur esprit d'association et leur persévérance dans l'exécution de leurs projets, afin de faire concourir ces précieuses qualités aux progrès de la civilisation, au bien-être des classes malheureuses et à la gloire de la France. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Examen critique et historique des principales théories ou solutions concernant l'équilibre des voûtes* (suite); *par* **M. Poncelet**.

« Les recherches de MM. Audoy, Lamé et Clapeyron furent bientôt suivies de la publication, en 1825 et 1826, des savantes leçons de MM. Navier et Persy à l'École des Ponts et Chaussées et à l'École d'application de Metz. Le dernier de ces professeurs s'attacha surtout à développer les idées théoriques de Coulomb, en considérant séparément les divers modes distincts de rupture des voûtes par glissement et rotation, sans, pour ainsi dire, rien emprunter à l'expérience. Il reprit aussi, dans le même esprit de discussion abstrait et mathématique, les applications que M. Audoy avait déjà faites, de la théorie de Coulomb, aux différentes voûtes en berceau usitées en pratique, applications auxquelles il a joint, à l'exemple de MM. Lamé et Clapeyron, la détermination analytique de la poussée dans les voûtes en dôme ou sphériques, extradossées parallèlement, suivie d'autres applications relatives aux voûtes d'arêtes et en arcs-de-cloître, dont les formules, fondées sur des hypothèses plausibles, sont, si je ne me trompe, ici présentées pour la première fois aux ingénieurs. Malheureusement, toutes ces formules et les calculs qu'elles nécessitent conservent une effrayante complication, qui

rend très-pénible la vérification des conditions de stabilité relatives aux divers modes hypothétiques de rupture envisagés par l'auteur et dont la discussion n'est pas toujours exempte d'une certaine obscurité.

» Dans l'important ouvrage déjà cité, M. Navier, après avoir exposé les différents faits d'expérience connus, relatifs à la stabilité et à la rupture de l'équilibre des voûtes en berceau, se borne à un résumé très-clair et très-succinct des conditions générales de cet équilibre, eu égard au frottement et à la cohésion des mortiers sur le joint des reins, ainsi que de la marche à suivre pour s'assurer, à postériori, si une voûte donnée est stable relativement aux divers modes de rupture dont elle peut être susceptible. Mais ces indications générales, conformes aux principes posés par Coulomb, ne sont accompagnées d'aucune des applications spéciales qui ont occupé MM. Audoy, Lamé, Clapeyron et Persy, et elles laissent à l'ingénieur le soin de régler, dans chaque cas, par des tâtonnements, la surépaisseur des pieds-droits et la disposition des surcharges de la voûte, nécessaires pour en assurer la parfaite stabilité; ce qui constitue véritablement la principale difficulté de la question, et n'ôte rien à son indétermination et à ses incertitudes pratiques. En revanche, M. Navier fait suivre ces indications générales de considérations relatives à l'élasticité des matériaux d'une voûte supposée en équilibre stable, au mode de distribution des pressions sur les plans de joints ou d'appui, et aux effets de compression ou de rupture par écrasement qui peuvent en résulter, considérations fort délicates et d'autant plus importantes qu'elles sont devenues, comme on le verra, le point de départ d'un nouveau mode de solution directe du problème concernant la stabilité des voûtes cylindriques, mode dans lequel on laisse entièrement de côté la règle pratique de Perronet, pour calculer les épaisseurs à la clef, ainsi que celles des pieds-droits et des reins; contrairement, sans doute, aux intentions de M. Navier, qui n'a eu pour but, dans son ouvrage, que d'indiquer des vérifications à postériori, qu'il ne convient pas de négliger dans beaucoup de cas.

» Il est très-certain d'ailleurs que, dans les conditions d'équilibre d'une voûte ordinaire, et non d'un modèle en petit, les résultantes de pressions sur les plans de joints ne peuvent, d'après la remarque même de Coulomb, être nulle part dirigées sur les arêtes de rotation, qu'elles écraseraient infailliblement; pour éviter cette rupture, il devient donc nécessaire de donner à la surface d'appui une étendue en rapport avec la qualité des matériaux. D'un autre côté, s'il y a stabilité, les résultantes dont il s'agit sont complétement indéterminées de grandeur et de position dans l'hypothèse de la solidité parfaite. Pour éluder ces difficultés dans la vérification, à postériori,

des conditions de l'équilibre relatives à une voûte donnée, M. Navier suppose que, pour les joints les plus comprimés, que l'on continue à nommer *joints de rupture*, la pression normale relative à l'unité superficielle, ne doit pas excéder une certaine fraction de celle qu'indiquent les expériences sur l'écrasement instantané, aux environs de l'arête supposée de rotation où elle est la plus forte, ni devenir négative à l'arête opposée où le joint tend virtuellement à s'ouvrir. Il suppose en outre, conformément aux hypothèses déjà anciennement admises dans la théorie de la résistance des solides élastiques, qu'entre ces deux points extrêmes, les pressions élémentaires, toujours rapportées à l'unité de surface, croissent proportionnellement à leur distance à à la première de ces arêtes; d'où il résulte : 1° que la résultante des pressions normales au joint doit passer à une distance de l'arête la plus comprimée égale au tiers de la largeur effective de ce joint; 2° que la pression en cette arête est le double de celle qui aurait lieu dans l'hypothèse d'une répartition uniforme sur la surface entière du joint.

» Ces résultats, où l'on fait une complète abstraction de l'influence des composantes parallèles aux plans de joints et des déplacements moléculaires qui en résultent, déplacements dont les effets n'ont nullement été observés lors des expériences directes et en petit sur l'écrasement des matériaux, permettent à M. Navier de calculer de nouvelles valeurs de la poussée horizontale à la clef, un peu plus fortes que celles qui se concluent de l'équilibre strict ou mathématique relatif à l'hypothèse d'une solidité parfaite, et qui offrent le moyen de s'assurer, d'après les propositions ci-dessus, que, dans la voûte en projet, les matériaux ne courent aucun risque d'être écrasés. Néanmoins ce savant ingénieur se garde bien de conclure, de cette donnée et de la limite qu'il a lui-même assignée aux charges permanentes à faire supporter à ces matériaux, l'épaisseur à la clef ou à la base des pieds-droits. L'état de stabilité ou d'instabilité d'une voûte dépend, en effet, redisons-le, et quoi qu'on fasse, de celui des parties inférieures, des surcharges accidentelles ou momentanées, ainsi que d'autres causes quelconques d'ébranlement ou de rupture de l'équilibre. Si l'on considère en outre, que l'état de compression réciproque des voussoirs dépend essentiellement du mode d'exécution et de fichage des joints de la clef, etc., on est forcément ramené aux préceptes qui dérivent, pour chaque cas, de l'application du calcul aux constructions existantes, comme l'a fait partiellement, il est vrai, M. Audoy, par la détermination d'un coefficient de stabilité qui, au fond et comme on l'a vu, assure aussi à la surface d'appui des pieds-droits une largeur toujours nécessaire et suffisante.

» Du reste, tous les ingénieurs éclairés et qui craignent de rien donner au hasard, regrettent que M. Navier n'ait pas entrepris des rapprochements de ce genre relativement aux pressions supportées par les joints des voûtes soumises à l'épreuve du temps, et qu'il n'ait pas fait suivre l'exposé lumineux des principes, d'une série d'applications à des cas spéciaux, comme il en a offert de si utiles et nombreux exemples dans la partie de ses leçons qui concerne la résistance des solides élastiques. Ces applications, en fixant mieux les idées sur la valeur et l'étendue de ces mêmes principes, eussent au moins empêché d'en tirer de fausses conséquences dans les cas de pratique.

» C'est aussi pourquoi on doit attacher une grande importance aux résultats des pénibles études par lesquelles ses successeurs ont cherché à simplifier, de plus en plus, l'application des formules et leurs réductions en Tables qui limitent le nombre des calculs ou tâtonnements nécessaires à l'établissement des voûtes. Parmi ces utiles recherches, nous rangerons d'abord celles qui ont paru en 1835, dans le n° 12 du *Mémorial de l'Officier du Génie*, et qui ont principalement pour point de départ le Mémoire de M. Audoy.

» M. de Garidel dispose ou transforme les équations et formules analytiques obtenues par ce savant ingénieur, de manière à en ramener le calcul à celui de certains arguments ou fonctions trigonométriques de l'angle relatif au joint inconnu de rupture ou de maximum de poussée, fonctions que l'auteur réduit en Tables numériques, qui se représentent fréquemment dans ce genre de questions et dont MM. Lamé et Clapeyron avaient déjà offert un exemple pour la fonction $\frac{\alpha}{\sin \alpha}$. M. de Garidel donne, même pour quelques cas, des formules approchées qui permettent de calculer directement, ou par un très-petit nombre de substitutions numériques, le maximum de poussée et l'angle dit *de rupture*, dans le cas d'une voûte surchargée ou non de terre et de maçonnerie. Mais l'auteur ne se borne pas aux cas traités primitivement par M. Audoy, il y ajoute celui des voûtes à intrados elliptiques, extradossées parallèlement ou en chape, dont le tracé, l'exécution en grand n'offriraient plus aujourd'hui de difficultés sérieuses et qui doivent continuer à les faire proscrire par les constructeurs (1).

(1) M. de Saint-Guilhem, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a traité depuis, mais à un point de vue différent, la même question des voûtes elliptiques, dans l'un des Mémoires publiés en 1848, par l'Académie des Sciences de Toulouse. Malgré les simplifications heureuses

» M. Petit, dans un Mémoire qui suit immédiatement le précédent, introduit aussi dans les formules de M. Audoy, quelques simplifications qui consistent principalement à mettre en évidence le rapport des rayons de l'extrados et de l'intrados, qui, pour les voûtes semblables, reste constant aussi bien que l'angle du joint de rupture, tandis que la poussée elle-même, les poids et les moments des voussoirs deviennent proportionnels au carré ou au cube de l'un des rayons. Il parvient ainsi, pour les voûtes de cette espèce, en plein cintre et en arc de cercle, extradossées parallèlement, de niveau ou en chape à 45 degrés, à dresser des Tables qui n'exigent, pour ainsi dire, aucun calcul de la part des ingénieurs, puisqu'elles comprennent des formules, toutes préparées, pour calculer l'épaisseur des pieds-droits dans l'hypothèse de l'équilibre strict et du coefficient de stabilité 1,90, obtenu par M. Audoy, pour les voûtes les plus solides. L'auteur a d'ailleurs accompagné son Mémoire de calculs et de remarques utiles, notamment sur la limite, toujours finie, des épaisseurs de pieds-droits, quelle qu'en soit la hauteur. L'accueil fait à ces Tables par les ingénieurs, les nombreuses applications quelles ont reçues dans la construction des voûtes de magasins à poudre et des casernes dont l'étage supérieur, souvent très-élevé, doit être mis à l'épreuve de la bombe, par une épaisse surcharge de terre, prouvent assez la bonté et la sûreté des méthodes qui ont servi à les établir.

» Le Mémoire de M. Petit est suivi, dans le même Recueil, d'une *solution purement graphique des principales questions relatives à la stabilité des voûtes,* laquelle offre l'avantage de s'appliquer à des formes d'extrados ou d'intrados quelconques, et de n'exiger, pour ainsi dire, aucun calcul dans la discussion des différents cas d'équilibre et de rupture, mais simplement le tracé d'une épure familière à tout ingénieur chargé de la rédaction d'un

---

apportées aux formules et aux méthodes de calcul, malgré les Tables numériques dont elles sont accompagnées, nous doutons fort que les ingénieurs accordent à cette nouvelle solution, une préférence exclusive sur celle dont il s'agit; d'autant plus que l'auteur attribue à l'extrados des voûtes, en vue de faciliter les calculs, une forme particulière peu économique, et que, tout en repoussant le coefficient de stabilité, sous le nom fort impropre, de *coefficient de correction,* il y substitue la considération d'une surcharge au sommet, dont le choix laisse beaucoup à l'arbitraire, puisqu'elle ne répond qu'à une seule cause d'instabilité et ne s'appuie sur aucune donnée antérieure de l'expérience. Disons, au surplus, qu'après avoir indiqué, dans les Notes de son Mémoire, une nouvelle formule empirique pour calculer l'épaisseur au sommet des voûtes, M. de Saint-Guilhem expose une méthode graphique assez expéditive, pour déterminer approximativement les valeurs des aires et des moments de voussoirs relatifs à une voûte de profil quelconque.

projet. Cette méthode, qui consiste principalement dans la représentation graphique et linéaire des aires et des moments d'une somme de voussoirs (1), est accompagnée de formules et de constructions relatives au cas où l'on voudrait se rendre compte de l'influence de la cohésion des mortiers sur les plans de joints, qu'on néglige, avec de justes raisons, dans la solution usuelle et pratique du problème des voûtes. Enseignée pendant longtemps à l'École des Ponts et Chaussées, elle continue à faire la base des leçons à l'École d'application de l'Artillerie et du Génie, où elle a reçu des simplifications qui la rendent encore plus usuelle ou plus rapide, et qui, en raison même de la grande facilité qu'elle offre pour les voûtes d'une forme quelconque, ont conduit MM. Ardant et Michon (2) à l'établissement de Tables plus étendues que celles qu'on possédait déjà, et qui ont été complétées finalement, par ce dernier ingénieur, dans un important travail inséré, en 1848, au n° 15 du *Mémorial de l'Officier du Génie*.

» Les Tables dont il s'agit, au nombre de 66, embrassent à peu près tous les cas d'application relatifs aux voûtes en arc de cercle, en plein cintre et en anse de panier, usitées dans la pratique et extradossées en chapes diversement inclinées. Elles fournissent tous les éléments essentiels de ces voûtes, dont la stabilité est ici assurée par une forme d'extrados, des épaisseurs au sommet, aux reins et aux naissances très-convenables, et déterminées, ainsi que le coefficient de stabilité, d'après l'exemple des constructions existantes, les plus légères ou les plus fortes, qui assignent à ces coefficients des valeurs variables entre 1,5 et 2 pour les pieds-droits; le coefficient relatif aux cas de glissement et de rotation sur les naissances, pouvant être beaucoup plus faible, grâce au système de construction en usage.

---

(1) On fera remarquer que dans celles de ces constructions où l'on considère des voussoirs infiniment minces, on a admis que le centre de gravité de l'aire de ces voussoirs coïncidait avec le milieu de l'épaisseur correspondante de la voûte, tandis qu'il en est distant, au delà, d'une quantité $\frac{e^2}{6(2r+e)}$, e étant cette épaisseur, et r le rayon de courbure de l'extrados. Quoique très-petite pour les grandes voûtes, une pareille différence n'en exerce pas moins une influence appréciable sur les résultats du n° 18, où l'on devra remplacer le facteur

$$e^2 + \frac{e^3}{2r}, \quad \text{par} \quad e^2 + \frac{2e^3}{3r} = e^2\left(1 + \frac{2e}{3r}\right),$$

facile à évaluer et à construire dans chaque cas.

(2) On doit en particulier, à cet officier, un moyen très-ingénieux pour construire rapidement la quantité linéaire, représentative de la somme des moments des profils de voussoirs, par la considération des propriétés bien connues du polygone funiculaire.

» Au surplus, l'auteur de ces nouvelles Tables ne se dissimule pas leur insuffisance pour l'établissement définitif et pratique des voûtes; il a soin de montrer, par des exemples, comment on doit se conduire dans les calculs relatifs à chaque cas spécial, et notamment comment on peut avoir égard à la qualité des matériaux afin d'en éviter l'écrasement sur l'arête des pieds-droits, où il suppose la charge uniformément répartie sur une étendue de la base, égale au double environ de l'intervalle qui sépare cette arête du point d'application de la résultante.

» Nous avons un peu insisté sur le travail de M. Michon, dont les Tables peuvent être considérées comme le complément indispensable de celles de M. Petit, parce que, sans aucun doute, elles exerceront une influence non moins grande sur les projets à venir concernant l'établissement des voûtes. Il nous reste maintenant à exposer les tentatives faites en vue de généraliser les principes mêmes de la théorie qui sert de point de départ aux utiles travaux que nous venons de citer.

» Ces tentatives reposent principalement sur la considération du polygone qui a pour sommets les centres de pressions sur chacun des plans de joints respectifs, c'est-à-dire les points d'application des résultantes de pressions ou de réactions sur ces mêmes joints; polygone qui se change en une ligne continue quand les joints sont indéfiniment multipliés, et dont Coulomb a, le premier, si je ne me trompe, donné une indication précise dans son Mémoire de 1773, en montrant que, dans le cas où l'on suppose les joints sans frottement ni cohésion, cette courbe, normale alors aux plans de joints, serait, par là même, parallèle ou, plutôt, équidistante à la directrice d'intrados de la voûte.

» Depuis, la ligne des résultantes de pressions a été étudiée par M. Moseley, d'une manière toute spéciale et mathématique, dans un Mémoire lu, en juin 1837, à la Société Philosophique de Cambridge (tomes V et VI des *Transactions*), et dans divers autres écrits publiés en 1839 (1), où, sous le nom de *ligne de résistance*, elle lui sert à discuter géométriquement l'état et les conditions de l'équilibre d'un massif pesant composé d'un nombre quelconque de solides en contact immédiat, tel qu'une voûte avec ou sans

---

(1) *A Treatise of mechanic applied to the arts;* Londres, 1839; *Theoritical and pratical papers on bridges*, etc. Ce dernier Mémoire fait partie de la livraison de novembre 1839, d'un Traité sur les ponts, publié à Londres par M. James Hann, dont les propres travaux ont contribué à répandre, en Angleterre, la connaissance de ceux des ingénieurs français, sur cette matière.

pieds-droits, contre-forts, surcharges, etc. Cette ligne, qu'une seule résultante de pression détermine, qui passe entièrement dans l'intérieur du massif quand il y a stabilité, qui coupe sa surface extérieure libre, sous un certain angle quand la rupture est immédiate dans la région correspondante, qui la touche simplement aux points où la rotation des voussoirs est imminente et correspond à l'état d'équilibre strict, cette ligne sert à M. Moseley à expliquer les phénomènes de rupture des voûtes observés par le professeur Robison et M. Gauthey qui avait eu également un sentiment instinctif de son existence, et il montre comment les conditions d'équilibre strict auxquelles elle conduit, s'accordent avec celles jusque-là admises d'après Coulomb. Malheureusement, la recherche de l'équation de cette même ligne dans le cas des voûtes circulaires, la manière dont l'auteur détermine la poussée au sommet, et les discussions purement mathématiques qui s'ensuivent, offrent des complications et des incertitudes inhérentes non moins au point de vue abstrait où il s'est placé, qu'aux difficultés analytiques mêmes du problème. Toutefois, en limitant les formules à celles qui se rapportent au cas de rupture ordinaire, elles comprennent implicitement celles que MM. Audoy, Petit et de Garidel ont soumises au calcul dans des conditions de surcharges, à la vérité, moins générales, mais aussi plus immédiatement applicables à la pratique des ingénieurs.

» Remarquons, en outre, que ce savant professeur ne s'est pas borné, dans ses recherches, à la considération des conditions d'équilibre ou de stabilité qui concernent la rotation à laquelle la considération de la ligne de résistance est particulièrement applicable; mais qu'il a aussi envisagé les cas de rupture relatifs au glissement réciproque des voussoirs, ou parties quelconques de voûte, sur les plans de joints, plans dont il détermine la position au moyen d'une seconde courbe qu'il nomme *ligne des pressions*, et qui est l'enveloppe des positions occupées par les résultantes mentionnées ci-dessus, comme l'autre est le lieu des points de rencontre de ces résultantes respectives avec les plans de joints qui leur correspondent. Il est évident, en effet, que le plus petit angle sous lequel la première de ces lignes rencontre ces divers plans, détermine celui d'entre eux où le glissement devient possible virtuellement et a inévitablement lieu quand l'angle dont il s'agit est inférieur au complément de celui du frottement des surfaces en contact. Ici encore, l'auteur est demeuré dans des généralités précieuses, sans doute, au point de vue géométrique, mais dont la difficulté et les incertitudes dans l'application, tiennent à l'indétermination même des courbes de résistances et de pressions.

» Nous appliquerons des réflexions analogues au contenu d'un intéressant Mémoire de M. Méry, sur l'équilibre des voûtes en berceau, daté de février 1839, mais qui n'a été publié qu'en 1840, dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, et où il s'occupe plus spécialement, des propriétés géométriques et mécaniques de la première de ces lignes, nommée ici, à l'inverse, *courbe des pressions*. En effet, la construction et l'équation que l'auteur donne de cette courbe, offrent un arbitraire qui ne peut être évité ou levé qu'au moyen des données mêmes fournies par l'expérience ou les calculs numériques relatifs à la position des joints de rupture dans chaque cas spécial. Néanmoins, le grand nombre des exemples de voûtes, figurées dans les planches qui accompagnent le Mémoire de M. Méry, et où la courbe de pression est approximativement tracée d'après les résultats observés ou calculés antérieurement par MM. Boistard et Audoy, donnent, de cette courbe et de la position des joints de rupture dans la voûte, les contre-forts ou pieds-droits, un sentiment intuitif qui a aussi son but d'utilité, et qui n'a pas manqué d'exercer sa part d'influence dans la solution pratique ou théorique des problèmes concernant la stabilité des voûtes.

» Cette observation est applicable, surtout, aux conditions par lesquelles ce jeune ingénieur cherche à régler, à priori, le surcroît d'épaisseur qu'une voûte réclamerait aux différents points, en raison de la résistance des matériaux et des surcharges auxquelles elle serait exposée. Partant de principes analogues à ceux mis en usage par M. Navier, sur la compressibilité des solides élastiques et sur la distribution des pressions le long des plans de joints exposés à s'ouvrir intérieurement ou extérieurement, il arrive à des conséquences peut-être discutables en toute rigueur (1), mais qui, au fond, diffèrent assez peu de celles de cet illustre ingénieur, pour la fixation de l'intervalle minimum à observer entre la courbe des pressions et les lignes

(1) M. Belanger, dans ses leçons à l'École des Ponts et Chaussées, adoptant, en partie, les idées de M. Méry, les a rectifiées en généralisant l'hypothèse de M. Navier, relative à la distribution des pressions entre deux solides élastiques limités à un plan de joint commun, hypothèse qui revient, en réalité, à supposer les pressions élémentaires en chaque point, proportionnelles aux ordonnées d'un plan infiniment voisin du premier, et dont elles mesurent, en quelque sorte, les déplacements moléculaires et relatifs correspondants, censés parallèles à la résultante générale. Seulement ici ce plan est dirigé d'une manière quelconque, quoique parallèlement, par rapport à l'arête la plus comprimée, et le point pour lequel la pression serait nulle n'est plus nécessairement situé à l'extrémité opposée du joint, comme l'a supposé M. Navier. En un mot, M. Belanger remplace la considération du triangle de compression par celle d'un trapèze quelconque déterminé par la connaissance de la résultante.

d'intrados ou d'extrados de la voûte. Cet intervalle étant une fois réglé, en le prenant, par exemple, comme le veut M. Navier, au tiers de la longueur correspondante du joint, permet de tracer deux courbes respectivement équidistantes à ces lignes et dans l'intervalle desquelles doit se trouver la courbe des pressions relatives à l'état de stabilité du système; mais cette courbe elle-même reste indéterminée, à moins de supposer fictivement la rupture de l'équilibre par rotation autour des arêtes des plans de joints limités aux nouveaux intrados et extrados, ce qui réclamerait des calculs ou tâtonnements fort pénibles et peu justifiés en principe. »

PHYSIQUE. — *Note en réponse à* M. Langberg, de Christiania. *Nouveaux nombres sur la propagation de la chaleur dans les corps* (1); *par* **M. C. Despretz.**

« **1.** M. Langberg, dans un travail communiqué le 14 août 1845 à l'Académie de Berlin, critique mes expériences, j'ose le dire, un peu trop sévèrement. J'ai gardé le silence sur ces critiques. Je devais croire qu'elles n'avaient point paru fondées aux physiciens français, du moins à ceux qui ont publié des Traités de physique depuis l'apparition du travail du savant Danois. Les auteurs de ces ouvrages ont considéré mes expériences comme des faits acquis à la science, sans faire mention des recherches de M. Langberg, pourtant imprimées avec quelques détails dans un recueil français (Journal *l'Institut*, page 165; 1846).

» Occupé alors d'un nouveau travail sur la propagation de la chaleur, je tâchais, en variant les corps et les conditions des expériences, de donner de l'étendue à mes recherches sur cette importante question.

» Ce travail, qui m'avait déjà pris beaucoup de temps, a été interrompu par mon départ forcé de la rue Saint-Hyacinthe (2); j'attendais qu'il fût terminé pour insérer ma réponse dans la lecture que j'aurais faite à l'Académie. Une circonstance particulière, qu'il serait inutile de faire connaître, m'oblige à rompre le silence.

« Les expériences de M. Despretz, dit M. Langberg, semblent démon-
» trer le contraire de ce qu'elles étaient destinées à prouver, puisque, dans

---

(1) Je ne parle, dans cette Note, ni des recherches anciennes de M. Biot, ni des recherches postérieures de MM. de la Rive et De Candolle, de M. Forbes, de M. Fischer, de M. Peclet, de M. de Senarmont, etc.; cette Note est purement une défense personnelle.

(2) L'établissement de la rue Soufflot a entraîné la démolition partielle de plusieurs maisons dont la façade donnait sur la rue Saint-Hyacinthe.

» la plupart des cas, les températures décroissent plus rapidement que les » termes d'une progression géométrique. »

» M. Langberg est tombé ici dans l'erreur : mes expériences ne devaient pas donner une progression géométrique, les barres n'étaient pas assez longues pour que l'influence de la source fût nulle à l'extrémité.

» Après quelques observations relatives aux thermomètres ordinaires, le professeur de Christiania propose et emploie la pile thermo-électrique.

» Je ne m'attacherai nullement à discuter cette méthode; moi-même, j'ai voulu l'employer avant 1845 pour étudier la conductibilité des corps cristallisés dans différents sens; j'espérais ainsi échapper à la difficulté de trouver des corps cristallisés anhydres et homogènes en volumes un peu considérables.

» Je pense toujours, je dois l'avouer, que le thermomètre à mercure, à étroit et court réservoir, est encore ce qu'il y a de plus sûr et de plus commode, quand on ne doit pas expérimenter sur des barres d'une section très-petite.

» Dans mes expériences sur la conductibilité, j'ai trouvé constant le quotient de la somme de deux excès par l'excès intermédiaire, pour les petites barres de bons conducteurs. J'ai fait en même temps remarquer que, dans le plomb, et surtout dans le marbre, la porcelaine, la terre cuite, etc., les quotients décroissent plus ou moins rapidement.

» M. Munke a pensé que les expériences n'avaient pas eu assez de durée (1) [*Dictionnaire* de Gehler (chaleur, 1841)]; M. Fechner (traduction allemande du *Traité de Physique* de M. Biot, volume V), M. Pouillet, M. Lamé ont admis les résultats.

» Le décroissement doit-il se manifester réellement dans les mauvais conducteurs pris sous la forme de petites barres? Je ne puis rien dire à cet égard aujourd'hui; je suis seulement en droit d'affirmer que, dans une barre d'une dimension suffisante, la loi est toujours vérifiée, quelque faible que soit la conductibilité de la matière, comme nous le verrons plus loin.

» M. Langberg objecte aussi que la loi de Newton ne doit être admise que pour des excès de température peu considérables.

» Tout le monde sait depuis longtemps que les expériences de Laroche, et les expériences plus modernes et plus complètes de MM. Dulong et Petit, ont prouvé que cette loi n'est applicable que pour de faibles excès de tem-

(1) J'ai toujours attendu que les températures fussent stationnaires.

pérature. J'ai dit moi-même, dans la quatrième édition de mon *Traité élémentaire de Physique*, 1836, page 200 : *La série exponentielle serait altérée si les excès étaient trop considérables.*

» J'avouerai cependant qu'il serait possible que l'excès de 60 degrés fût déjà trop fort ; ce n'est pas toutefois cette circonstance qui a conduit aux résultats obtenus pour les corps mauvais conducteurs, puisque la série est exactement observée pour les mêmes excès dans les corps bons conducteurs.

» J'avais bien porté mon attention sur l'influence de la hauteur de l'excès ; j'avais même fait disposer des barres en cuivre pour l'étude de cette influence, barres que plusieurs physiciens de Paris ont vues et examinées.

» **2.** Il nous est permis de dire qu'en 1838 la science ne possédait que quelques indications vagues sur la propagation de la chaleur dans les liquides ; la propagation directe par ces corps n'était peut-être pas même démontrée. Nous avons eu l'honneur de lire à cette époque, devant l'Académie, l'extrait d'un travail dans lequel nous avions non-seulement constaté la propagation directe de la chaleur dans les liquides, mais même les lois de cette propagation. (*Annales de Physique et de Chimie*, 1838.)

» Nous sommes dans la nécessité de rappeler, pour notre défense, une expérience sur l'eau.

» Un cylindre d'eau de 1 mètre de hauteur et de 405 millimètres de diamètre, chauffé par la partie supérieure, a donné, après soixante heures, l'état final suivant :

Températures.	Excès.	Quotients de la progression géométrique.	Quotients de la série exponentielle.
42°,46	29,21		
		1,42	
33,82	20,57		2,138
		1,39	
28,03	14,78		2,092
		1,43	
23,60	10,35		2,125
		1,43	
20,47	7,22		2,130
		1,44	
18,28	5,03		

Température de l'air pendant les huit dernières heures, 13°,25 ; la distance des thermomètres fixés horizontalement, 45 millimètres ; le centre du réservoir de chaque thermomètre placé dans l'axe du cylindre.

» Ce cylindre d'eau a présenté le résultat d'une barre de longueur in-

finie; les thermomètres les plus éloignés de la source n'ont pas varié; les quotients fournis par la progression géométrique des excès sont aussi constants que dans un corps bon conducteur.

» Si l'on compare le quotient 1,609 fourni par un cylindre de 218 millimètres de diamètre (*voyez* le Mémoire cité sur les liquides), au quotient 1,422 obtenu avec le cylindre de 405 millimètres, on trouve qu'ils satisfont à la relation

$$\frac{\log q}{\log q'} = \frac{\sqrt{D'}}{\sqrt{D}};$$

en effet,

$$\frac{\log q}{\log q'} = 1{,}35 \quad \text{et} \quad \frac{\sqrt{D'}}{\sqrt{D}} = 1{,}36.$$

» 3. M. Langberg s'exprime ainsi dans sa communication : « Bien peu » de résultats donnés par la théorie mathématique ont pu être vérifiés et » démontrés par l'expérience. »

» Cette appréciation des services rendus à l'époque de 1845 par la physique expérimentale ne me paraît pas très-juste; car, parmi les résultats auxquels conduit la théorie mathématique de la chaleur, les plus simples et les plus importants sont, ce nous semble, les suivants :

» 1°. La constance du quotient de la somme de deux excès par l'excès intermédiaire, dans une barre de longueur finie;

» 2°. La progression géométrique des excès dans une barre infinie;

» 3°. La relation entre les diamètres de deux barres infinies, et les quotients donnés par les deux progressions géométriques. (*Théorie mathématique de la chaleur,* par Fourier; *idem,* par Poisson.)

» La première conséquence était suffisamment vérifiée par nos expériences avec la barre de cuivre et avec la barre de fer.

» On voit par nos expériences sur l'eau que, dans une barre infinie, les excès des températures des points équidistants, sur la température de l'air, forment une progression géométrique; enfin, ces dernières expériences satisfont encore pleinement à la relation des diamètres et des quotients.

» Ce n'est donc pas sans raison que nous nous plaignons de l'opinion exprimée par M. Langberg, puisque les trois résultats que nous venons de rappeler avaient été constatés longtemps avant 1845; à la vérité, les géomètres s'étaient peu occupés de la question de la propagation de la chaleur par les liquides : les résultats trouvés par l'expérience sur ces corps n'en avaient que plus d'importance.

» 4. M. Fischer, M. Munke (*ouvrage cité*) blâment l'emploi d'une lampe

comme source de chaleur et préconisent l'emploi d'un métal en fusion dans lequel on jette successivement des fragments du même métal. Je me soumets avec docilité à toutes les critiques qu'on veut bien faire de mes recherches, mais je conserve le droit de les examiner et de les apprécier. Je reste toujours convaincu qu'une lampe (mes premières recherches sur la conductibilité), que l'ébullition de l'eau pure (mes expériences sur le passage de la chaleur d'un corps dans un autre), qu'un réservoir dans lequel on fait arriver, à des intervalles équidistants, des volumes égaux d'eau bouillante (mes expériences sur la propagation de la chaleur dans les liquides) fournissent une source constante de chaleur, comme on le reconnaît par l'invariabilité du thermomètre le plus voisin de la source, quand cet instrument a atteint la température de l'état final; mais je suis loin de prétendre qu'un métal en fusion, procédé dont s'est déjà servi M. Biot il y a plus de quarante ans, pour chauffer de très-longues barres de fer ou de cuivre, ne soit pas aussi très-propre à donner une source constante. Je me permettrai cependant de faire remarquer qu'on se tromperait étrangement, si l'on pensait que ce procédé n'exige pas aussi beaucoup de soins et qu'il suffit de tenir toujours quelques fragments solides, dans un corps en fusion, métallique ou non métallique soumis à un échauffement extérieur, pour le maintenir à une température constante. L'épreuve est facile à faire avec de l'eau et de la glace et même avec un corps quelconque.

» 5. Nous rapporterons maintenant quelques résultats tirés du travail commencé en 1844 et interrompu en 1846, comme nous l'avons déjà dit, travail dont nous avons entretenu, à plusieurs reprises à l'époque citée, nos deux confrères, M. Élie de Beaumont et M. Constant Prevost.

» Barre de fonte : diamètre, $0^m,225$; longueur, $0^m,604$; distance des trous comptée du centre, $0^m,045$; diamètre des trous, $0^m,0052$; le milieu du réservoir de chaque thermomètre dans l'axe du cylindre.

» Température de l'air, 22°,14.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
46°,00	23,86		
44,77	22,63	1,991	2,0024
43,33	21,19	2,029	
42,52	20,38	1,993	
41,47	19,33	2,007	
40,56	18,42	2,009	
39,83	17,69	2,004	
39,17	17,03	2,000	
38,51	16,37	2,005	
37,94	15,80	2,002	
37,77	15,63		

» **6.** Barre de fer : diamètre, 0m,0795.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
43°,04	18,96		
41,03	16,95	2,022	2,017
39,40	15,32	2,014	
37,99	13,91	2,023	
36,90	12,82	2,014	
35,99	11,91	2,013	
35,23	11,15	2,015	
34,64	10,56		

» Température de l'air, 24°,08.

» La température de la partie supérieure était de 50 degrés, mais je me suis aperçu trop tard qu'un des trous voisins de l'extrémité n'avait pas la même profondeur que les autres; j'ai rejeté les trois températures les plus élevées.

» Les quotients trouvés pour la fonte et le fer diffèrent à peine d'une unité dans le troisième chiffre; nous pensons qu'on rendrait encore la différence plus petite en multipliant les précautions. L'égalité de l'intervalle qui sépare deux thermomètres consécutifs est la condition importante à remplir.

» **7.** Marbre statuaire blanc : diamètre, 0m,219.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
53°,70	35,66		
42,74	24,70	2,105	2,133
34,39	16,35	2,217	
29,59	11,55	2,105	
26,01	7,97	2,153	
23,64	5,60	2,141	
22,06	4,02	2,082	
20,81	2,77		

» Température de l'air, 18°,04.

» Les quotients n'ont pas la même régularité que dans la fonte et le fer; la discordance peut tenir à un défaut d'homogénéité dans la matière. On constate, chaque jour, que le marbre et les différentes pierres ne présentent pas la même résistance dans toutes les directions et dans la même section; elle tient aussi à ce que des cavités cylindriques, étroites et profondes, sont difficiles à percer dans cette espèce de marbre suivant une direction bien rectiligne. Quoi qu'il en soit, la moyenne doit être peu éloignée de la vérité.

» Je ne prends pas les derniers coefficients, parce qu'une légère erreur,

sur des températures peu éloignées de la température de l'air, en entraîne une considérable sur les quotients.

» **8.** Pierre lithographique : diamètre, $0^m,219$.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
54°,39	30,09		
45,82	21,52	2,13	2,10
39,97	15,67	2,12	
35,98	11,68	2,07	
32,79	8,49	2,11	
30,53	6,23	2,11	
28,94	4,64	2,09	
27,75	3,45	2,11	
26,93	2,63		

» Température de l'air, 24°,30.

» **9.** Pierre de Tonnerre, séchée pendant un certain temps dans une boulangerie : diamètre, $0^m,221$.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
50°,92	30,70		
38,27	18,05	2,260	2,302
30,32	10,10	2,373	
26,14	5,92	2,295	
23,71	3,49	2,283	
22,27	2,05	2,317	
21,48	1,26	2,285	
21,05	0,83		

» Température de l'air, 20°,22.

» Dans la pierre de Tonnerre, telle qu'on l'emploie pour les constructions, la propagation décroissante de la chaleur dans son intérieur amenait une dessiccation inégale. C'est pour ne pas opérer sur un corps hétérogène que j'ai fait sécher le cylindre dans toute son étendue avant de l'employer.

» **10.** Bois de sapin : diamètre, $0^m,215$; température de l'air, 15°,68.

Températures.	Excès.	Quotients.	Moyenne.
53°,83	38,15		
40,59	24,91	2,20	2,19
32,40	16,72	2,15	
26,70	11,02	2,16	
22,77	7,09	2,22	
20,37	4,69	2,18	
18,81	3,13	2,27	
18,09	2,41		

» Ces coefficients sont aussi égaux qu'ils peuvent l'être dans une barre si peu homogène; il est assez singulier que le bois de sapin, dans le sens des fibres, soit meilleur conducteur que la pierre de Tonnerre; à la vérité, ce dernier corps, après sa dessiccation, est plus ou moins poreux.

» **11.** Toutes les barres qui ont servi dans ces nouvelles expériences étaient couvertes d'une feuille de papier blanc et mince, collée sur la surface; elles étaient placées verticalement et chauffées à la partie supérieure par le procédé détaillé dans le Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les liquides; elles avaient toutes une même hauteur, les thermomètres étaient placés dans toutes de la même manière. On vérifiait les zéros des thermomètres, on estimait l'influence de la position horizontale de ces instruments; on avait constaté que le résultat final était le même, que le cylindre fût vertical ou horizontal.

» Nous n'avons rapporté que les résultats de l'état final, quoique nous ayons suivi l'échauffement et le refroidissement de ces barres de demi-heure en demi-heure, depuis le commencement de l'échauffement jusqu'à l'état final, et depuis l'état final jusqu'à l'abaissement des températures à un état voisin de l'état initial, nous observions, en même temps, les températures dans plusieurs directions parallèles à l'axe du cylindre, comme nous l'avions déjà fait pour l'eau en 1838, etc. Nous aurons l'honneur de présenter à l'Académie l'ensemble des résultats quand nous reprendrons ce travail.

» **12.** On sait que la propriété de conduire l'électricité est singulièrement exaltée dans l'eau pure par l'addition d'un sel ou d'un acide. Nous avons cherché quelle serait l'influence de cette addition sur la conductibilité calorifique; elle nous paraît être à peu près nulle.

» Nous avons trouvé dans l'eau pure 2,10 pour le quotient de la somme de deux excès par l'excès intermédiaire 2,106 dans la dissolution renfermant 37 parties de chlorure de sodium pur sur 997 d'eau, enfin 2,102 dans la dissolution renfermant trois fois plus de sel.

» Je ne rapporte point les coefficients partiels; en voici la raison : j'avais fait choix, pour ces expériences, d'un cylindre en cuivre rouge, très-mince et du diamètre et de la hauteur des barres cylindriques de fonte, de marbre, etc. : me proposant d'étudier l'influence des sels et des acides sur la conductibilité calorifique de l'eau, j'avais craint qu'un vase en bois ne s'imprégnât de la dissolution et ne devînt par cela même impropre à la répétition des expériences : malheureusement les vases métalliques, quelque minces

qu'ils soient, propagent une portion plus ou moins notable de chaleur transmise par l'appareil, ce qui est une suite de leur plus grande conductibilité; ces vases, très-minces, ont encore un autre inconvénient aussi très-grave, c'est de s'agiter et même de vibrer avec la plus grande facilité. L'arrivée de l'eau chaude dans le réservoir placé sur la base supérieure de la colonne liquide, le passage d'une voiture dans la rue les ébranlent même dans le cas où le support de l'appareil est posé, non sur le plancher du lieu des observations, mais sur un massif de maçonnerie assis sur le sol et à plus de 20 mètres de la rue. Ce dernier inconvénient ne peut être bien reconnu que lorsqu'on a déjà fait plusieurs séries d'expériences. Des vases plus épais vibreraient peu et donneraient des résultats de nature à exercer les géomètres; mais, pour l'étude des propriétés des liquides, les vases en bois, peints à l'intérieur, paraissent les plus convenables.

» En résumé :

» 1°. Nous pensons que notre réponse à M. Langberg a été claire et démonstrative.

» 2°. L'eau paraît très-peu modifiée dans sa propriété conductrice de la chaleur par l'addition d'un sel.

» 3°. L'eau, le fer, la fonte, le marbre, la pierre lithographique, la pierre de Tonnerre, le bois de sapin offrent des différences assez tranchées dans leurs propriétés, pour que les résultats, tirés des expériences faites sur ces corps, soient applicables à tous les corps de la nature. Les géomètres, les géologues et les physiciens sont donc autorisés à considérer les trois lois fondamentales de la propagation de la chaleur énoncées plus haut comme constatées par l'expérience. »

M. **Jomard** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son Éloge de *Conté*.

RAPPORTS.

M. **Duvernoy** fait un Rapport verbal sur la première livraison de l'ouvrage sur l'anatomie microscopique des Animaux et le développement des Vertébrés, de M. R. **Wagner**, intitulé : *Icones physiologicæ*, dont M. **Ecker** publie une seconde édition entièrement refondue.

MÉMOIRES LUS.

ASTRONOMIE. — *Disposition de l'appareil de Bohnenberger pour les différentes latitudes; par* **M. C.-C. Person.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Dans la première partie de ce travail, j'ai montré que l'appareil de Bohnenberger n'était pas entraîné par la rotation de son support, et j'en ai conclu qu'un instrument de ce genre, exécuté avec précision, donnait le moyen de constater la rotation de la Terre. De cette rotation, j'ai dit que je ne considérais d'abord que la composante qui tend à faire tourner autour de la verticale. Mais sur le Globe, c'est seulement au pôle que ce cas simple se réalise; à toute autre latitude intervient la composante horizontale de la rotation terrestre qui complique les phénomènes. J'examinerai maintenant cette force; je dirai comment on l'élimine, et comment on peut reproduire partout des conditions aussi simples qu'au pôle.

» Soient ZPH un méridien, λ la latitude du point Z, n la vitesse angulaire de la Terre autour de son axe CP; on a, d'après le théorème d'Euler, $n \sin \lambda$ et $n \cos \lambda$ pour les vitesses angulaires autour de la verticale CZ et de l'horizontale CH. L'appareil de Bohnenberger étant en Z, on conçoit facilement sa rotation autour de la verticale, puisque cette verticale passe par son centre. Quant à la rotation autour de l'horizontale CH, d'après les règles de la composition des rotations parallèles, elle équivaut à chaque instant à une translation en ligne droite et à une rotation. Pendant sa translation suivant chaque élément rectiligne de la trajectoire, l'appareil reste parallèle à lui-même, et il tourne instantanément, en passant d'un élément à un autre, avec une vitesse angulaire $n \cos \lambda$. Cette rotation s'effectue autour de la méridienne menée par le centre de l'instrument, laquelle est une parallèle à l'horizontale CH′ du méridien passant alors par ce centre.

» Faisant abstraction de la translation, qui n'a pas ici d'influence, on voit que la rotation de la Terre, en entraînant l'instrument, donne naissance à un couple dont l'axe est dans la méridienne et les forces dans le premier vertical. Ce plan est donc ici ce qu'était l'horizon par rapport à la composante de la rotation terrestre autour de la verticale. Or cette composante faisait sortir l'axe du plan de l'horizon; donc ici l'axe va sortir du premier vertical, ou, en d'autres termes, il va prendre un mouvement azimutal. Un pareil mouvement, quoique très-lent, pourrait rendre douteuses les observations faites pour constater la rotation de la Terre, puisque

ces observations supposent l'axe sans mouvement azimutal. Voici comment on obvie à cette difficulté :

» Les deux composantes de la rotation terrestre, agissant séparément, impriment à l'appareil les vitesses angulaires $n \sin \lambda$ et $n \cos \lambda$. Par conséquent, en agissant ensemble, elles lui donnent la vitesse n autour d'un axe parallèle à celui de la Terre. Mettons dans cette direction l'axe général de l'instrument qui, jusqu'ici, était vertical; nous rentrons alors dans le cas simple supposé par le calcul : seulement, la composante verticale de la rotation terrestre est maintenant remplacée par la rotation totale, et il n'existe plus de force qui tende à donner un mouvement azimutal. La rotation de la Terre fera simplement décrire à l'axe de la petite sphère le méridien où il nous aura plu de le mettre; mais ce mouvement sera excessivement lent. En ascension droite, on aura un mouvement apparent plus rapide, qui sera précisément égal à celui de la Terre ; de sorte que l'anneau moyen paraîtra faire un tour en vingt-quatre heures. En un mot, on se retrouvera exactement dans les mêmes conditions qu'au pôle.

» J'ai été engagé dans ce travail par une question que m'a faite M. Sire, préparateur de physique à la Faculté des Sciences de Besançon. M. Sire m'a demandé si, dans les expériences sur la rotation de la Terre, on ne pourrait pas remplacer le pendule par une roue qui tournerait autour d'un axe horizontal dans une chape, mobile elle-même autour d'un axe vertical. J'ai répondu négativement, par la raison que l'analogie était inexacte, le pendule ne décrivant pas un plan, ainsi que M. Foucault l'avait annoncé, mais faisant des oscillations elliptiques, ainsi que l'avait démontré M. Binet. Depuis, ayant réfléchi à la liberté d'inclinaison latérale qui manquait à la roue de M. Sire, et qui, suivant moi, était nécessaire, je pensai que l'appareil de Bohnenberger avec ses trois axes devait résoudre la question, c'est-à-dire devait ne pas être entraîné par la rotation de la Terre ou de son support. Je fis quelques essais sur l'instrument qui était à la Faculté, instrument d'un prix modique, et construit pour un autre usage. Il m'offrit des irrégularités : ainsi l'axe de la petite sphère n'était jamais rigoureusement fixe, même quand le support était immobile. Mais, d'un autre côté, il n'était pas plus dérangé quand on faisait tourner le support, et que la sphère d'ailleurs était animée d'une rotation un peu rapide. Ayant consolidé entre eux les deux anneaux intérieurs pour ôter à l'appareil ce troisième mouvement que j'avais jugé nécessaire, je vis la petite sphère, malgré sa rotation, infailliblement entraînée quand je tournais le support. Je jugeai alors la probabilité assez grande pour étudier théoriquement la question. Je reconnus que cette

résistance à l'entraînement était une conséquence extrêmement simple du théorème d'Euler sur la composition des rotations, et que d'ailleurs il y avait une expérience de vérification, beaucoup mieux faite que toutes les miennes, dans le grand phénomène de la précession des équinoxes. Je me convainquis ainsi que les irrégularités de mon instrument n'avaient pas plus d'importance que les irrégularités d'un cercle tracé sur le tableau pour une démonstration géométrique.

» Afin d'appuyer mes résultats, je ferai quelques remarques sur ceux qui ont été publiés sur le même sujet. M. Sire n'a pas donné de démonstration rationnelle : c'est seulement par l'expérience qu'il veut établir la fixité de sa roue, malgré la rotation du support. J'ai vu son expérience; son appareil, dépourvu du troisième axe, est entraîné par toute rotation régulière du support. Mais, par cela même qu'il n'a que deux axes, cet appareil réalise des phénomènes curieux d'évolution dont je ne me suis occupé que pour en chercher la cause, qui est fort simple.

» M. Foucault ne prouve pas par le raisonnement qu'un corps en rotation doive résister à l'entraînement de son support. Il ne donne pas non plus de démonstration expérimentale réellement suffisante; nulle part il ne dit avoir établi son appareil sur un support tournant, ni avoir tordu le fil de suspension pour s'assurer qu'il n'y a pas entraînement. Il ne soumet son appareil qu'à une rotation excessivement lente, qui est celle de la Terre : il observe alors au microscope des mouvements apparents, desquels il conclut que le plan de rotation possède une fixité de direction absolue. C'est une conclusion d'autant plus hardie, qu'elle paraît contraire aux lois de la Mécanique; car, dans cette expérience, interviennent des forces qui dérangent nécessairement cette fixité annoncée comme absolue. Il est évident d'abord que le gyroscope, par cela seul qu'il tourne avec la Terre, en lui présentant toujours la même face, tourne en même temps sur lui-même : c'est le cas bien connu de la Lune. Or, cette rotation se combinant avec celle qu'on a donnée au mobile pour l'expérience, la fixité absolue est généralement impossible. Elle n'aurait pas lieu même quand on mettrait l'axe du tore dans la méridienne pour faire coïncider les axes des deux rotations; car cette coïncidence ne durerait qu'un instant, vu que l'axe du tore ne marche pas avec la méridienne. Et si on l'oblige à marcher avec elle, comme l'auteur le fait plus loin, la fixité est encore plus dérangée; une force qui existait déjà, mais qu'on avait méconnue, se trouve alors notablement agrandie, et l'axe se met en mouvement dans un plan vertical. Comment parler de fixité absolue quand il y a ainsi des forces continuellement en jeu sur un appareil

librement suspendu, c'est-à-dire prêt à leur obéir! On se trouve alors conduit à des contradictions réelles. M. Foucault admet que l'axe de son gyroscope tend à se placer parallèlement à l'axe de la Terre, et en même temps il prétend que cet axe, libre de se mouvoir, a une fixité absolue dans toutes les positions qu'on lui donne.

» Voici maintenant la cause de ces contradictions. M. Foucault n'a pas vu que les forces qui agissent quand il opère avec deux axes, comme M. Sire, agissent aussi quand il opère avec trois axes. Ces forces sont les composantes verticale et horizontale de la rotation terrestre. M. Foucault n'a reconnu la dernière que quand elle se trouvait agrandie par cette suppression d'un axe. Quant à la composante verticale, il n'en parle nulle part.

» Comment cette composante a-t-elle pu lui échapper? C'est qu'il croyait l'avoir annulée par son mode de suspension à l'aide d'un fil sans torsion. Ce serait bien si le fil restait sans torsion, mais il s'en produit nécessairement une, puisque l'extrémité inférieure du fil est attachée à un cercle qui, d'après l'auteur lui-même, ne tourne pas, tandis que l'extrémité supérieure tourne avec la Terre. Et cette torsion n'est pas négligeable dans un cas où l'on parle de fixité absolue.

» Je résumerai en quelques mots cette deuxième partie de mon travail:

» 1°. Je fais connaître une disposition qui permet d'employer l'appareil de Bohnenberger à toutes les latitudes, dans des conditions aussi simples qu'au pôle;

» 2°. J'explique comment la roue de M. Sire, qui ne fournit pas de plan fixe, m'a donné l'idée de l'appareil de Bohnenberger, qui en fournit un;

» 3°. Je crois avoir signalé des erreurs de mécanique dans le travail de M. Foucault; je pense que ce physicien devra renoncer à la fixité absolue qu'il avait admise, et admettre, au contraire, la force de rotation autour de la verticale qu'il avait méconnue. »

CHIMIE. — *Recherches sur une combinaison nouvelle du cobalt; par* M. ÉDOUARD SAINT-EVRE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Dumas, Pelouze.)

« Lorsqu'on met en contact une dissolution froide et concentrée d'azotite de potasse avec une dissolution également froide et concentrée d'azotate de cobalt, on observe les phénomènes suivants : il se dégage du bioxyde d'azote, en même temps qu'il se dépose un précipité insoluble d'une teinte jaune particulière. Enfin, si l'on examine la liqueur qui a donné naissance à ce dernier, on y trouve une quantité considérable de nitrate de potasse.

» On peut encore produire ce nouveau corps dans les deux circonstances suivantes : premièrement, on n'a qu'à précipiter l'azotate de cobalt par la potasse, de manière à former le sous-sel bleu, mettre celui-ci en contact avec un léger excès d'azotite de potasse, et y laisser tomber un mince filet d'acide azotique au moyen d'une pipette : on observe dans ce cas le dégagement du bioxyde d'azote, la formation du nitre et la production du précipité jaune ; secondement, on détermine encore la formation du nouveau corps, en précipitant l'azotate de cobalt par la potasse en léger excès, jusqu'à ce que l'hydrate rose de protoxyde de cobalt ait paru, et en faisant passer dans le magma qui en résulte un courant de bioxyde d'azote. L'expérience, dans ce dernier cas, est si nette et si prompte, qu'elle peut être exécutée dans un cours public.

» Ce corps jaune est doué des propriétés suivantes :

» Il est d'un jaune éclatant ; sa nuance est tellement vive, qu'il constitue le type du jaune dans le cercle chromatique de M. Chevreul. Il est neutre au tournesol.

» Examiné au microscope, il constitue des prismes à quatre pans, terminés par des facettes triangulaires. Il est sensiblement insoluble dans l'eau, et tout à fait insoluble dans l'alcool et l'éther. Le sulfure de carbone en dissout des traces.

» L'eau bouillante le décompose, à l'abri de l'air, en dégageant du bioxyde d'azote. Au contact de l'air, on remarque la formation de vapeurs d'acide azotique ; en même temps la liqueur devient alcaline et se colore en rose. On y trouve de l'azotate ordinaire de cobalt et de l'azotite de potasse.

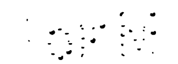
» Mis en suspension dans l'eau, il résiste pendant longtemps à l'action d'un courant de chlore. Ce n'est qu'en chauffant le mélange qu'on parvient à le décomposer.

» Il résiste également bien, dans les mêmes circonstances, à l'action de l'hydrogène sulfuré. Mais le sulfhydrate d'ammoniaque détermine presque immédiatement la formation du sulfure noir de cobalt.

» L'action des acides en dégage des vapeurs rutilantes.

» La potasse en dissolution dans l'eau précipite l'hydrate de sesquioxyde de cobalt. Cet hydrate perd peu à peu son eau à la température de 100 degrés, et n'en retient plus qu'un seul équivalent, qu'il n'abandonne qu'à une température supérieure à 155 degrés. Il est en outre légèrement soluble dans l'eau chaude.

» Calcinée au contact de l'air, dans un tube bouché, la matière change



de teinte pour prendre une nuance d'un jaune orangé. En même temps elle entre en fusion, en dégageant de l'eau, des vapeurs rutilantes d'acide hypoazotique et des vapeurs blanches d'acide azotique. Le résidu qu'on obtient se compose de sesquioxyde de cobalt et d'azotite de potasse. En opérant dans un courant d'azote ou d'acide carbonique desséché, on obtient, outre tous ces produits, du bioxyde d'azote. Enfin, dans les mêmes circonstances, mais en employant, pour décomposer la substance, la température élevée d'un feu de charbon, après s'être débarrassé de l'acide carbonique par la potasse, du bioxyde d'azote par le sulfate de protoxyde de fer, on obtient un résidu gazeux qui présente les propriétés de l'azote.

» L'auteur de ce Mémoire, en raison des difficultés imprévues qu'il a rencontrées dans le dosage de la potasse et du cobalt, s'est arrêté au procédé suivant. Ce procédé consiste à faire bouillir la matière destinée à l'analyse avec de l'acétate de soude pur, légèrement acidulé, lorsqu'il est alcalin, par une petite quantité d'acide acétique. Il faut ensuite précipiter le cobalt au moyen de l'hydrogène sulfuré, reprendre le sulfure obtenu, par l'acide azotique étendu d'eau, évaporer et calciner le nitrate de cobalt ainsi obtenu, et réduire par l'hydrogène le sesquioxyde résultant de la calcination. Il faut enfin s'assurer que, dans l'oxyde destiné à la réduction, il ne reste pas de soufre à l'état de sulfure ou d'oxysulfure, malgré toutes les précautions employées, et le doser, s'il en existe, à l'état de sulfate de baryte pour défalquer son poids du poids total. Quant au dosage de la potasse, il faut d'abord se débarrasser du cobalt en le précipitant à l'état de sulfure.

» Les résultats bruts de l'analyse conduisent à la formule

$$Az^2O^8, CbO, KO, \tfrac{1}{2}HO.$$

» Il faut donc, tant à cause de la présence de l'eau, que de la formation du sesquioxyde de cobalt par la calcination, doubler la formule précédemment citée, qui devient alors

$$2(Az^2O^8, CbO, KO)HO \text{ en équivalents.}$$

» En ramenant la réaction à sa forme la plus simple, on peut s'en rendre compte de la manière suivante : 1 équivalent de nitrate de cobalt, 2 équivalents d'acide nitrique, et 4 équivalents d'azotite de potasse, renferment les éléments de 3 équivalents de nitre, de 2 équivalents de bioxyde d'azote, qui se dégagent, et de $1\frac{1}{2}$ équivalent du corps jaune qui se précipite en

prenant la quantité d'eau qui lui est nécessaire :

$$\left.\begin{array}{r} AzO^5CbO \\ +\,2(AzO^5) \\ +\,4(AzO^3KO) \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} 3(AzO^5KO) \\ +\,2(AzO^2) \\ +\,2(AzO^4, CbO, KO). \end{array}\right.$$

» La formule citée plus haut exige :

		Calculé en centièmes.	Trouvé en moyenne.
Az^4	56	15,34	15,42
O^{16}	128	35,07	»
2 CbO	76	20,82	20,48
2 KO	96	26,30	26,50
HO	9	2,47	»
	365	100,00	

» En résumant, ce sel paraît devoir être considéré comme une combinaison d'acides azotique et azoteux unis à de la potasse, à de l'eau et à du protoxyde de cobalt. C'est au moins la manière de l'envisager la plus simple qui résulte de l'examen matériel des faits.

» En raison de la beauté de sa nuance, de la résistance qu'il oppose aux agents ordinaires d'oxydation ou de sulfuration, l'auteur de ce Mémoire a pensé que ce jaune de cobalt pourrait être avantageusement employé dans la peinture. Des expériences commencées depuis plus d'un an, et dont les résultats sont entre les mains de M. Chevreul, démontrent qu'il peut s'employer sans altération aucune, soit seul, soit à l'état de mélange dans la peinture à l'huile et dans la peinture à l'aquarelle. L'auteur se croit en conséquence fondé à pouvoir affirmer que le jaune de cobalt constitue une couleur susceptible à l'avenir d'être employée dans la peinture. Plusieurs artistes en ont déjà essayé l'emploi, et l'auteur ne fait ici que reproduire leur témoignage. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie des Punicées; par* **M. Payer.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée : MM. de Jussieu, Brongniart.)

« *Inflorescence.* L'inflorescence du Grenadier est très-simple. La fleur naît à l'extrémité du rameau; elle est, selon l'expression des botanistes descrip-

teurs, *solitaire et terminale*. Deux bractées en enveloppent la base et sont, le plus ordinairement, stériles; parfois, cependant, il arrive qu'à l'aisselle de chacune d'elles une fleur se développe. L'inflorescence se compose alors de trois fleurs, une centrale et deux latérales. C'est une *cyme triflore contractée*, ce que M. A. Saint-Hilaire appelle un *glomérule*.

» *Calice*. La grenade, à l'origine, se présente sous la forme d'un petit mamelon cellulaire, un peu plus large au sommet qu'à la base, de manière à représenter assez bien une toupie. Puis le mamelon se déprime, et cette dépression se continuant, il en résulte une sorte de coupe à bord festonné. Chaque feston est le rudiment d'une foliole calicinale. J'ai cherché longtemps si ces festons apparaissent simultanément ou successivement. Je n'ai pu arriver à une certitude. Je les ai vus tantôt égaux et tantôt inégaux. Ce qu'on peut dire de plus généralement vrai, c'est que la dépression est d'abord assez irrégulière, et que quand les sépales deviennent distincts, ils sont tous de même forme et de même grandeur.

» *Corolle*. Les pétales alternent avec les sépales. Ils naissent tous en même temps et offrent, dans le premier âge, l'aspect d'un petit mamelon conique. Ils sont insérés plus bas que les sépales sur les parois internes de l'espèce d'entonnoir produit par la dépression de l'axe floral. Du reste, leur développement ultérieur ne présente rien de particulier.

» *Androcée*. Les étamines sont très-nombreuses et apparaissent comme les pétales sur les parois internes de l'entonnoir floral, du sommet à la base; cela est très-facile à observer, soit sur les Grenadiers à fleurs simples, soit sur les Grenadiers à fleurs doubles, où l'on peut suivre pas à pas la transformation des étamines en pétales. Les étamines voisines de la corolle sont déjà très-avancées, que celles qui sont au fond de l'entonnoir floral commencent à peine à poindre. Elles ne forment point un cercle régulier. Insérées assez bas vis-à-vis les sépales, elles se relèvent vers les pétales, en sorte qu'elles forment comme des guirlandes qui vont d'un pétale à l'autre, chaque guirlande étant composée de quatre étamines.

» *Gynécée*. A peine toutes les étamines sont-elles nées, que le fond de l'entonnoir floral se creuse dans son milieu et forme un puits peu profond, bordé par une étroite margelle. C'est sur cette margelle qu'apparaissent cinq petits mamelons, rudiments des stigmates, et c'est sur les parois du puits, au-dessous de chacun des mamelons stigmatiques, que se produisent autant de cavités, rudiments des loges supérieures de l'ovaire. Les stigmates s'allongent, se recouvrent de papilles; une membrane stylaire commune les soulève, et l'on a bientôt cette colonne centrale que l'on observe dans la fleur

des Grenadiers. En même temps, les loges qui leur correspondent s'approfondissent davantage, et, par un mouvement de bascule tout à fait analogue à celui que j'ai décrit dans le *Mesembryanthemum edule*, de presque verticales qu'elles sont dans l'origine, elles deviennent horizontales, puis renversées, en sorte que les placentas, qui sont axiles dans le principe, deviennent basilaires, puis pariétaux.

» Ce qui se forme au fond de l'entonnoir floral, immédiatement au-dessous de l'androcée, se reproduit au fond du puits ovarien, c'est-à-dire qu'il s'y creuse un second puits plus étroit et moins profond que le premier, et qui, par suite, a aussi sa margelle. Des stigmates tendent à se montrer sur cette nouvelle margelle ; mais, gênés dans leur développement, ils restent rudimentaires ou disparaissent. Au-dessous d'eux, sur les parois de ce second puits, se creusent autant de cavités, éléments de nouvelles loges. Dans les Grenadiers des Tuileries, ces loges sont au nombre de cinq, et alternent avec les loges de l'étage supérieur. Dans les Grenadiers du Jardin des Plantes, il n'y en a que trois. Ces loges deviennent de plus en plus profondes, mais ne subissent point de mouvement de bascule comme les premières ; par suite, les placentas restent toujours axiles.

» Dans une variété que l'on cultive au Jardin des Plantes, sous le nom de *Punica granatum flavum*, il y a trois étages de loges. Le second étage se comporte alors absolument comme le premier ; les placentas, d'abord axiles, deviennent horizontaux, puis pariétaux, et c'est au fond du second puits ovarien que se creuse un troisième qui produit trois nouvelles loges, analogues aux loges du second étage dans le Grenadier ordinaire.

» La fleur des Grenadiers offre donc deux verticilles de carpelles ; le premier, le plus extérieur, dont les stigmates se développent, et dont les loges, par un mouvement de bascule, se renversent ; le second, le plus intérieur, dont les stigmates avortent, et dont les loges conservent leur direction primitive. Qu'on se représente le réceptacle concave de la Rose creusé sur ses parois internes d'un cercle de cinq loges horizontales, et à son fond de trois autres loges verticales, on aura une idée assez nette de l'organisation de l'ovaire des Grenadiers.

» *Ovules*. Les ovules naissent sur les placentas sans beaucoup d'ordre. On n'y observe point ces séries régulières que j'ai indiquées dans les *Mesembryanthemum ;* mais on remarque toujours que les ovules commencent à paraître au sommet organique du placenta, et, quand le placenta en est recouvert, on peut facilement constater que les ovules sont d'autant plus jeunes, qu'ils sont plus rapprochés de la base organique. J'emploie à des-

sein les expressions de sommet organique et base organique, afin de pouvoir généraliser. Car, par suite du mouvement de bascule que les placentas des loges supérieures éprouvent, et qui les rend pariétaux, leur sommet organique devient la base, et leur base organique le sommet; tandis que dans les loges inférieures, où ce mouvement n'a pas lieu, les placentas restent dans leur situation primitive, et l'on voit très-bien les ovules naître du sommet à la base. »

CHIMIE. — *Sur une matière colorante verte qui vient de Chine; par* M. J. Persoz.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

« J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie un échantillon d'une matière colorante, employée en Chine pour teindre en vert les fibres textiles. L'Académie voudra bien me permettre de lui retracer, en peu de mots, comment je suis parvenu à constater l'existence de cette couleur.

» M. Daniel Kœchlin-Schouc, en me remettant, l'automne dernier, un échantillon de calicot teint en Chine, de nuance vert d'eau d'une grande stabilité, m'invita à rechercher la composition de cette couleur verte. Tous les essais que je fis sur cet échantillon, en vue de mettre en évidence un bleu ou un jaune quelconque, demeurèrent sans résultat, et je fus bientôt convaincu, par l'isolement du principe colorant, que ce vert était dû à une matière tinctoriale d'une nature particulière et *sui generis*. De plus, il devenait évident :

» 1°. Que cette matière colorante était d'origine organique et végétale;

» 2°. Que le tissu sur lequel elle était fixée se trouvait chargé d'une forte proportion d'alumine et d'un peu d'oxyde de fer et de chaux, corps dont la présence implique nécessairement, comme conséquence, que pour adhérer au tissu la matière colorante employée avait exigé le concours des mordants.

» Ces résultats si positifs et cependant si contraires, non-seulement à tout ce que nous connaissons en Europe touchant la composition des verts, mais encore à tout ce qui a été écrit sur les procédés de teinture mis en usage chez les Chinois pour faire cette couleur, nécessitaient de ma part un examen plus approfondi; aussi, vers la fin du mois de novembre dernier, j'eus recours à la complaisance de M. Forbes, consul américain à Canton, pour lui demander un spécimen de la précieuse matière. Il eut la bonté de m'en envoyer environ 1 gramme.

» Cette substance se présente en plaques minces, de couleur bleue, ayant

beaucoup d'analogie avec celle de l'indigo Java, mais d'une pâte plus fine et qui diffère d'ailleurs de l'indigo par sa composition et toutes ses propriétés chimiques. Après avoir fait infuser un très-petit fragment de cette substance dans l'eau, ce véhicule ne tarda pas à se colorer en bleu foncé, avec reflet verdâtre. La liqueur portée progressivement à l'ébullition, il s'effectua, en y plongeant un échantillon de calicot sur lequel étaient imprimés des mordants de fer et d'alumine, une véritable teinture et l'on vit passer :

» Les parties du tissu recouvertes d'alumine, au vert d'eau plus ou moins foncé, suivant l'intensité du mordant ;

» Les parties recouvertes d'alumine et d'oxyde ferrique, au vert d'eau foncé tirant à l'olive ;

» Les parties enfin chargées d'oxyde ferrique pur, à l'olive foncé.

» Quant aux parties du tissu non recouvertes de mordant, elles restèrent sensiblement blanches.

» Les couleurs ainsi obtenues furent mises en présence de tous les agents auxquels nous avions précédemment soumis le vert chinois, et les résultats prouvèrent qu'elles se comportaient de la même manière. De ces expériences on peut conclure :

» 1°. Que les Chinois possèdent une matière colorante (laque) ayant l'aspect physique de l'indigo, qui colore en vert les mordants d'alumine et de fer ;

» 2°. Que cette matière colorante ne contient ni indigo, ni aucun dérivé de ce principe tinctorial.

» L'honorable Président de la Chambre de Commerce de Paris, M. Legentil, ayant compris tout l'intérêt qu'il y avait pour la science et l'industrie à ce que notre pays fût promptement mis en possession de cette précieuse matière, prit, il y a quelques mois, toutes les mesures nécessaires pour s'en procurer le plus tôt possible une certaine quantité et pour avoir en même temps tous les renseignements touchant son origine et sa préparation.

» J'attends, pour soumettre à l'Académie un travail complet sur cette nouvelle couleur, que j'aie été en mesure d'en faire une étude plus approfondie. »

ENTOMOLOGIE — *Sur une petite phalène dont la larve vient d'exercer des ravages sur le blé et l'orge dans les colonies agricoles des environs de Mostaganem; par* M. le Dr Guyon.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, de Quatrefages.)

« Comme je visitais les colonies agricoles des environs de Mostaganem,

dans les journées des 23 et 24 du mois de septembre, la phalène qui fait le sujet de cette Note sortait en grande quantité des tas de blé et d'orge que leurs habitants venaient de récolter; ils en nourrissaient leurs poussins, en les mettant sur ces mêmes tas de céréales. Ce lépidoptère est peut-être nouveau pour la science; aussi en ai-je recueilli un assez grand nombre, pour que l'étude en puisse être faite convenablement. J'en joins à cette communication quelques individus plus ou moins maltraités, en attendant ceux que j'enverrai plus tard avec des échantillons du grain où sa larve a vécu. La colonie qui en a le plus souffert est celle d'Aboukir, sur la route de Mascara.

» Dans cette même colonie, la récolte du seigle a complétement manqué cette année, le grain ayant avorté dans la paille ou enveloppe. Le seigle, du reste, est une céréale à laquelle le climat du nord de l'Afrique ne paraît pas convenir. »

ENTOMOLOGIE. — *Sur une mouche venimeuse de l'Afrique méridionale; par* M. W. OSWELL. (Présenté par M. DE LA ROQUETTE au nom de la Commission centrale de la Société de Géographie.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, de Quatrefages.)

« Cette mouche, appelée par les indigènes *Tsetsé*, est la même que celle qui fut trouvée à l'est du Limpopo, et qui infeste la contrée de Sebitoani; elle est heureusement confinée en certaines localités dont elle ne s'éloigne jamais. Les habitants mènent leurs troupeaux à une certaine distance des lieux où elle se trouve, et s'ils sont forcés, en les changeant de place, de traverser des portions de pays dans lesquelles cet insecte existe, ils choisissent le clair de lune d'une nuit d'hiver, parce que pendant les nuits de la saison froide, cet animal ne pique pas. D'après ce que j'ai vu, je pense qu'il suffit de trois à quatre mouches pour tuer un gros bœuf. Nous examinâmes une vingtaine environ des nôtres qui avaient été piqués et qui moururent, et tous offraient les mêmes apparences. En soulevant la peau, les muscles et la chair avaient un aspect glaireux, et paraissaient fort altérés. L'estomac et les intestins étaient sains; le cœur, les poumons, le foie, quelquefois tous à la fois, et invariablement l'un ou l'autre de ces organes, étaient malades. Le cœur, en particulier, attira notre attention; ce n'était plus un muscle ferme, mais un organe contracté et aminci, se laissant écraser par la moindre pression de ses parois; il ressemblait à de la chair qui aurait été trempée dans l'eau. Le sang était diminué en quantité et altéré en qualité. Le plus gros bœuf n'en rendit pas plus de vingt pintes; il était épais et albu-

mineux. Les mains qu'on plongeait dans ce sang n'en étaient point tachées. Le poison semblerait se développer dans le sang, et par son intermédiaire altérer les organes.

» Tous les animaux domestiques, à l'exception de la chèvre, je crois, meurent de la piqûre de cet insecte; les veaux et les jeunes animaux pendant tout le temps qu'ils tettent en sont garantis; l'homme et tous les animaux sauvages sont aussi à l'épreuve de son venin. »

PHYSIOLOGIE. — *Huitième Mémoire sur le système nerveux;* *par* **M. Waller.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

« D'après des observations faites en 1849 (1), j'ai déjà eu occasion de remarquer l'influence de la température sur les altérations des fibres nerveuses coupées. Je me propose, dans les observations suivantes, d'exposer quelques nouvelles observations sur ce sujet. Au lieu de faire l'examen des grenouilles à différentes époques de l'année, où les différences qu'on observait pouvaient être compliquées de plusieurs autres causes, j'ai exposé des grenouilles à des températures différentes à la même époque de l'année.

» Ces observations ont été faites principalement pendant les mois de décembre et de janvier derniers. Les altérations dans la structure des fibres nerveuses coupées ont été observées, en général, dans les ramifications du nerf glosso-pharyngien; les changements dans les fonctions motrices ont été étudiés sur la partie périphérique du nerf hypoglosse. Ce choix a été dicté par la plus grande facilité d'examiner les fibres nerveuses des papilles fongiformes. Nous avons, du reste, prouvé que les altérations se font avec la même rapidité dans les fibres sensitives et musculaires.

» Les grenouilles furent exposées, les unes à une température de 17 à 20 degrés centigrades, les autres à la température de 0 à 7 degrés centigrades. Chez les premières, on apercevait déjà, au bout de quatre à cinq jours, une altération très-évidente des fibres nerveuses coupées. Leur substance médullaire portait déjà des traces très-manifestes de fissures et de solutions de continuité. A la même époque, le nerf moteur avait déjà perdu une grande partie de sa puissance; car le galvanisme ne déterminait plus que de

---

(1) *Philosophical Transactions of the royal Society London*, part. 2; 1850.

faibles contractions. Au bout de huit à neuf jours, les fibres nerveuses se trouvaient encore plus évidemment altérées, et leur substance tubulaire était convertie en particules séparées, mélangées de granules. En même temps le nerf moteur avait entièrement perdu son excitabilité. Chez les mêmes animaux, après quatre ou cinq jours, on apercevait, sur les bords de la plaie faite pour découvrir les nerfs en question, un gonflement inflammatoire, et vers le quatorzième jour, la plupart des sutures étaient détachées. Lorsque l'animal avait une plaie plus profonde, il y avait formation de matière purulente en grande abondance.

» Je fais ordinairement la division de la moelle épinière, et par ce moyen on diminue les mouvements violents de l'animal, et la plaie est moins exposée au contact des corps environnants. Le pus est sécrété en grande quantité; et l'eau dans laquelle est placé l'animal devient promptement infecte et malfaisante pour l'animal. La matière purulente ressemble, quant à ses caractères physiques, à celle de l'homme, excepté que les globules de pus sont plus grands. L'amaigrissement des animaux gardés à cette température est très-manifeste.

» Les grenouilles tenues à une basse température présentaient des phénomènes tout à fait différents. Les nerfs examinés vingt, trente et même quarante jours après la section, ne m'ont présenté aucune apparence d'altération. L'excitabilité du nerf moteur était non-seulement conservée, mais était considérablement augmentée, à tel point que, dans quelques cas où j'avais trouvé qu'après la section le nerf n'agissait plus quand les hélices de l'appareil de du Bois-Reymond étaient écartés au delà de 406 millimètres, se trouvait au bout de vingt jours excitable à un écartement de $1^m,30$. La langue humaine, dans les mêmes conditions, ne commençait à sentir l'influence électrique qu'à 284 millimètres. Ainsi, comme dans certains cas de paralysie, le nerf, par son inaction, était devenu beaucoup plus irritable qu'à l'état normal. A la même époque, la plaie ne présentait aucun signe d'inflammation; les points de suture étaient presque comme au premier jour de leur application; l'eau dans laquelle l'animal avait été placé était claire, et l'on y trouvait seulement quelques débris d'épithélium. L'animal ne présentait aucune apparence d'amaigrissement. On peut constater de la même manière que l'abaissement de température arrête l'altération des nerfs qui ont déjà subi un commencement de dégénération; car, prenant une grenouille qui avait été gardée cinq jours à une température élevée, et chez laquelle on distinguait déja une altération des fibres nerveuses, et la soumettant à une basse température, j'ai constaté qu'au bout de quinze jours,

l'altération des fibres n'avait pas fait de progrès appréciables, et en même temps que l'excitabilité du nerf moteur était augmentée.

» L'explication de la plupart des faits précédents me paraît être la suivante : le corps de l'animal, comme tout physiologiste l'admet, se compose de parties qui se détruisent et se renouvellent sans cesse. Si nous n'avons pas occasion de nous assurer directement de ce fait, cela provient de l'équilibre qui existe entre ces deux actions contraires. Tant que l'influence du ganglion sur la fibre nerveuse subsiste, cet équilibre est maintenu; mais aussitôt que la connexion du corpuscule ganglionnaire avec la fibre nerveuse est détruite, son bout périphérique reste dans les tissus comme un corps étranger, sur lequel s'exercent seulement les forces destructives qui l'éliminent plus ou moins vite suivant le degré de leur activité. La fibre nerveuse décentralisée peut donc nous servir d'indice de l'activité des forces vitales, soit par le changement de structure, soit par la perte de ses propriétés motrices, si c'est un nerf moteur. Il ne me paraît pas douteux que tout ce qui influe sur l'activité vitale affectera aussi la rapidité avec laquelle s'accompliront l'altération de la structure et la perte des propriétés fonctionnelles.

» Si donc nous observons une aussi grande différence dans ces altérations suivant la température, c'est par suite du ralentissement qui existe dans toutes les actions chimiques et vitales du corps.

» Le médecin et le physiologiste connaissent la grande influence exercée par l'âge sur toutes les fonctions vitales; ils savent combien ces fonctions sont plus actives dans la jeunesse. La même différence existe par rapport aux altérations des nerfs divisés chez les très-jeunes batraciens; car on trouve que dans les mêmes conditions de température, chez une très-jeune grenouille pesant environ 8 décigrammes, les fibres sont considérablement désorganisées au bout de quarante heures, tandis que sur l'animal adulte ces altérations ne s'aperçoivent qu'au quatrième ou cinquième jour. L'excitabilité du nerf se perd aussi avec une rapidité correspondante.

» Sur les Mammifères, j'ai vu dans mes expériences que l'âge exerce la même influence sur les altérations des fibres nerveuses et sur la perte de leurs fonctions, soit sensitives, soit motrices. Pour observer la perte de sensibilité, il faut agir sur le bout central de la racine postérieure du deuxième nerf spinal, comme je l'ai déjà décrit ailleurs.

» L'analogie indique que ces principes trouveront également leurs applications chez tous les animaux à sang froid, et même chez les animaux hybernants. Dans une expérience sur un hérisson, gardé à la température

de o degré centigrade, dans une glacière artificielle, au bout de dix jours je n'ai trouvé aucune altération dans le nerf sciatique divisé, tandis qu'à la température ordinaire il y avait désorganisation très-facile à reconnaître au quatrième jour.

» Les physiologistes, à diverses occasions, se sont occupés avec grand intérêt de la corde du tympan, dont le trajet et si remarquable, et dont les fonctions sont encore si peu connues.

» Quant à son rapport avec les nerfs lingual et facial, le procédé de section nous permet d'en décider avec la plus grande facilité. Il suffit d'introduire un stylet dans la cavité du tympan en le tournant en divers sens dans cette cavité; on déplace facilement les osselets de l'ouïe, et en même temps le nerf est divisé. Au bout de dix à vingt jours on peut s'assurer que la partie inférieure est presque complétement désorganisée dans le chat, le chien et le lapin. Chez tous ces animaux, je n'ai aperçu qu'environ douze à vingt tubes normaux au milieu des autres tubes désorganisés. Ces premiers me paraissent provenir du nerf lingual, et suivre une marche ascendante dans la corde du tympan. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence directe de la lumière sur les mouvements de l'iris; par* **M. J. Budge.**

(Commissaires déjà nommés : MM. Magendie, Flourens, Pouillet.)

« D'après les expériences de Lambert, de Fontana et de M. E.-H. Weber. on croyait que la lumière n'a pas d'influence directe sur l'iris, mais qu'elle agit seulement par l'intermédiaire de la rétine et des centres nerveux. En conséquence, on a regardé jusqu'à présent le rétrécissement de la pupille produit par la lumière, comme un mouvement réflexe.

» Mais j'ai trouvé que la pupille se rétrécit aussi si l'on éclaire l'œil après avoir coupé les deux nerfs optiques ou seulement un de ces nerfs; il faut, toutefois, avoir coupé aussi le nerf qui produit la dilatation de la pupille. Si chez une grenouille on coupe le tronc du nerf grand sympathique de l'un des côtés, au-dessous du ganglion du nerf pneumogastrique, et que l'on fasse en même temps la section des deux nerfs optiques, la pupille se rétrécit au bout d'une heure ou un peu plus du côté où l'on a coupé le nerf grand sympathique. Si l'on met alors cette grenouille dans un endroit obscur, la pupille qui était contractée se dilate, et quand on expose l'œil à la lumière, elle se rétrécit de nouveau; mais la lumière n'agit point, ou n'agit que peu sur la pupille de l'autre côté, où l'on a coupé seulement le nerf optique sans couper le nerf grand sympathique.

» Les résultats restent les mêmes, si l'on coupe la tête à une grenouille et si l'on enlève les yeux de l'orbite. Dans ce cas, la pupille se rétrécit aussi sous l'influence de la lumière et se dilate quand on met l'œil dans l'obscurité. On peut observer ce phénomène à peu près pendant une heure.

» Plusieurs savants de Bonn ont vu et ont confirmé ces expériences. »

Mme veuve **Réveillé-Parise** envoie, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie auquel a été adressé le *Traité de la Vieillesse*, publié par son mari, une analyse de ce livre rédigée par M. Réveillé-Parise lui-même.

(Renvoyé à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Déan demande que l'Académie veuille bien se faire rendre compte d'un travail intitulé : *L'Hélice dans les courbes planétaires*.

M. Faye est prié d'examiner ce travail et de faire savoir à l'Académie s'il est de nature à faire l'objet d'un Rapport.

M. Poncelet demande l'adjonction d'un nouveau Membre à la Commission chargée d'examiner un travail de M. Carvallo sur les conditions de stabilité des ponts suspendus. *M. Piobert* s'adjoindra à cette Commission.

CORRESPONDANCE.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur l'anatomie comparée des Solipèdes vivants et fossiles; par* **M. de Christol**. (Présenté par **M. Milne Edwards.**)

« M. Lavocat a annoncé à l'Académie, dans sa séance du 12 juillet dernier, qu'il avait découvert, dans l'ostéologie du cheval, 1° que le cubitus s'articulait avec le carpe, par son extrémité inférieure; 2° que, dans le tibia, on retrouvait l'os qui correspond à l'os péronien des Ruminants.

» Or ces faits ont été signalés par moi, depuis plus de quinze ans, dans mon cours à la Faculté des Sciences de Dijon. Mon collègue, le professeur Brullé, les a aussi, depuis longues années, indiqués, d'après moi, dans son cours à la même Faculté. En 1847, j'ai montré à M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, dans la galerie d'histoire naturelle de la Faculté des Sciences de Dijon, où elles sont exposées, les pièces sur lesquelles reposent ces découvertes ostéologiques. La même année, j'ai déposé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, des modèles en plâtre de ces pièces. Enfin, j'ai publié ces faits, depuis plusieurs mois, dans le *Bulletin de la Société géologique;*

on trouve en effet, dans ce Bulletin (séance du 1er mars 1852), les indications suivantes :

« Dans tous les Solipèdes, et contrairement à l'opinion régnante, le pé-
» roné est toujours pourvu d'une tête articulaire inférieure qui s'articule
» avec l'astragale; c'est l'os péronien des Ruminants.

» Dans tous les Solipèdes, et contrairement à l'opinion régnante, le cu-
» bitus est toujours pourvu d'une tête articulaire inférieure qui s'articule
» avec le carpe. Ni Cuvier ni M. de Blainville ne se sont doutés de cela;
» c'est qu'en effet, quand on l'ignore, cela est difficile à reconnaître. »

» Dans un passage qui précède ceux que je viens de citer, je dis aussi que, « dans l'Hipparion, l'os péronien est soudé au tibia, comme dans tous
» les chevaux. »

» Ce n'est pas seulement au genre cheval, seul genre de Solipèdes dont se soit occupé M. Lavocat dans son travail, que ces faits sont propres, ils s'appliquent encore aux deux genres que j'ai ajoutés à la famille des Solipèdes, le genre Hipparion, que j'ai découvert et établi en 1831, et le genre Hipparithérium (*Palæotherium aurelianense*, Cuv.), que j'ai établi en 1847, en le considérant comme un Solipède à molaires non cémentées, c'est-à-dire à molaires affectées d'un arrêt de développement.

» C'est dans l'extension de ces faits à la famille entière des Solipèdes que se trouvent plusieurs points importants des doctrines de Cuvier, que je vais sommairement indiquer.

» § Ier. — 1°. Dans le genre des chevaux, le cubitus est interrompu vers son tiers inférieur; il y a là arrêt de développement, comme il y a arrêt de développement dans le péroné, qui est aussi interrompu vers son tiers inférieur, comme il y a arrêt de développement dans les métacarpiens et dans les métatarsiens latéraux, qui sont dépourvus de têtes articulaires et de phalanges. Tous ces arrêts de développement se lient entre eux, et l'on ne peut y méconnaître une application du principe de la corrélation des formes.

» 2°. Dans l'Hipparion, le cubitus n'est point interrompu; mais il est si grêle, si peu développé, qu'il reste intimement soudé, dans toute sa longueur, au radius. Il n'y a plus là complet arrêt de développement; et, comme corollaire, il y a aussi, dans les métacarpiens et métatarsiens latéraux des Hipparion, absence d'arrêt de développement. Ces métacarpiens et métatarsiens latéraux sont, en effet, entiers, pourvus d'une tête articulaire inférieure, et portent, chacun, un doigt complet, ainsi que je l'ai fait connaître dès 1832. Il y a donc encore dans ce Solipède tridactyle, une application remarquable du principe de la corrélation des formes, si habi-

lement mis en lumière par Cuvier. Le développement du cubitus est lié au développement des doigts latéraux; le cubitus est au radius dans le même rapport que les doigts latéraux au doigt du milieu. La même loi se retrouve dans les chevaux et dans l'Hipparithérium; l'une quelconque de ces parties donne les autres.

» 3°. L'Hipparithérium est un Solipède tridactyle comme l'Hipparion; en d'autres termes, il n'y a pas d'arrêt de développement dans les métacarpiens et dans les métatarsiens latéraux. J'en avais conclu, dès 1847, que le cubitus devait aussi être entier, comme dans l'Hipparion; maintenant que j'ai eu occasion de voir cet os au Muséum d'histoire naturelle, je puis dire qu'il est effectivement entier; mais, comme il est, à proportion, plus développé que dans l'Hipparion, il est moins intimement soudé au radius; mais, à mon avis, il l'est incontestablement encore. Il y a là, aussi, corrélation entre le développement du cubitus et le développement des doigts latéraux; il y a là, aussi, une preuve de plus que le bras du *Palæotherium aurelianense* n'est pas un bras de Paléothérium, car, dans ceux-ci, le cubitus n'est jamais, ni ne pouvait être soudé au radius.

» Pour moi, en effet, le bras des Paléothérium dérive du bras des Carnassiers, comme le crâne et les canines des Paléothérium dérivent du crâne et des canines des Carnassiers; et cela, au point qu'à une époque où la paléontologie, qu'il a créée, n'existait point, Cuvier put prendre un crâne de Paléothérium pour un crâne de Carnassier.

» Pour moi, le bras des Solipèdes dérive, au contraire, du bras des Ruminants; ce qui explique comment M. de Blainville a rapporté à un Ruminant l'humérus de *Palæotherium aurelianense* (Hipparithérium), dont Cuvier a donné le dessin dans ses planches.

» § II. — 1°. Dans le genre cheval, où le cubitus est interrompu, où les métacarpiens et les métatarsiens latéraux sont aussi affectés d'un arrêt de développement, le péroné devait aussi être nécessairement interrompu. C'est une conséquence du principe de la corrélation des formes, bien que l'on sache que le péroné est accidentellement entier dans quelques chevaux.

» 2°. Dans l'Hipparithérium, où le cubitus et les métacarpiens et métatarsiens latéraux sont relativement très-développés, le péroné devait être aussi relativement développé. Il est en effet entier, mais si grêle, qu'il est toujours soudé au tibia, offrant ainsi, comme état normal, ce qui n'est qu'accidentel dans quelques individus du genre cheval.

» 3°. L'Hipparion, pour le degré de développement du cubitus et des métacarpiens et métatarsiens latéraux, se trouve pour ainsi dire dans un

état moyen entre les chevaux et l'Hipparithérium; aussi son péroné est-il interrompu comme dans les chevaux; mais ce péroné a, comme dans tous les Solipèdes, une extrémité inférieure qui s'articule avec l'astragale. C'est l'os péronien des Ruminants, c'est-à-dire l'épiphyse inférieure du péroné; et cet os, toujours intimement soudé au tibia, dont il forme la malléole externe dans les trois genres de Solipèdes (Chevaux, Hipparion, Hipparithérium), constitue un fait sans exemple dans la longue série des Pachydermes; il est essentiellement caractéristique des Solipèdes.

» Ce fait, considéré purement et simplement comme résultat de l'observation directe, serait déjà très-important en lui-même, puisqu'il suffirait pour distinguer un tibia de Solipède quelconque de tout tibia de Paléothérium; mais il acquiert une importance d'un ordre plus élevé, quand on sait y découvrir le point des doctrines de Cuvier, qu'il renferme, et que j'aurai occasion de développer dans un travail spécial. »

CHIMIE. — *Sur l'acide valérianique anhydre; par* **M. L. Chiozza.** (Présenté par **M. Bussy.**)

« Les expériences que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie ont été entreprises sur l'invitation de M. Gerhardt, et font suite à celles que ce chimiste lui a communiquées dans ses séances du 17 mai et du 14 juin. Elles ont pour but d'apporter de nouvelles preuves en faveur de l'opinion émise par M. Gerhardt sur la constitution des acides monobasiques, et sur les rapports qui existent entre ceux-ci et les acides anhydres qui y correspondent. Les homologues de l'acide formique étant sans contredit les plus importants à examiner sous ce point de vue, et les premiers termes de cette série (les acides acétique et butyrique anhydres) ayant déjà été obtenus par M. Gerhardt, j'ai dirigé mes recherches sur l'acide valérianique.

» Le sel potassique de cet acide est celui qui se prête le mieux à ce genre d'expériences; on l'obtient parfaitement pur en évaporant à siccité sa solution dans l'alcool, et en chauffant le résidu jusqu'à ce qu'il commence à fondre.

» Le valérianate potassique préparé de cette manière étant mis en contact avec de l'oxychlorure de phosphore dans les proportions de 6 équivalents de sel pour 1 équivalent d'oxychlorure, il se manifeste immédiatement une réaction très-violente; l'odeur insupportable de l'oxychlorure de phosphore disparaît entièrement, et le mélange se transforme en une masse saline imprégnée d'une huile épaisse qui ne présente plus qu'une odeur très-faible.

» Cette dernière substance constitue le *valérianate valérianique* ou *acide valérianique anhydre*.

» Pour l'obtenir pur, il suffit de le traiter d'abord par une solution très-étendue de carbonate potassique, puis par de l'éther, et enfin d'évaporer au bain-marie la solution éthérée, après l'avoir agitée avec du chlorure de calcium.

» Le produit ainsi purifié ayant été soumis à l'analyse, m'a donné des nombres qui s'accordent exactement avec la formule

$$C^{10}H^{18}O^3.$$

» Le valérianate valérianique est une huile limpide, douée d'une assez grande mobilité et plus légère que l'eau.

» Récemment préparé, il possède une faible odeur de pommes qui n'a rien de désagréable; mais quand on s'en frotte les mains, il leur communique une odeur d'acide valérianique qui persiste pendant plusieurs jours.

» Sa vapeur irrite les yeux et provoque la toux.

» L'eau bouillante ne le transforme que très-lentement en acide valérianique, tandis que cette transformation est assez rapide par les solutions alcalines et instantanée par la potasse en fusion.

» Il bout d'une manière constante à environ 215 degrés, et distille sous forme d'un liquide limpide comme l'eau.

» La réaction qui donne naissance à l'acide valérianique anhydre se conçoit très-aisément de la manière suivante : l'oxychlorure de phosphore, en réagissant sur le valérianate potassique, transforme une partie de ce sel en phosphate potassique et en *chlorure de valéryle*, comme l'indique l'équation suivante :

$$3\left[\begin{matrix}C^5H^9O \\ K\end{matrix}\Big\}O\right] + PCl^3O = PK^3O^4 + 3\underbrace{\left[\begin{matrix}C^5H^9O \\ Cl\end{matrix}\right]}_{\text{chlorure de valéryle}}.$$

» Mais le chlorure de valéryle réagit à son tour sur le valérianate potassique, de sorte que le produit final de la réaction consiste en phosphate de potasse, chlorure de potassium et acide valérianique anhydre.

» L'équation suivante s'applique à la seconde période de la réaction :

$$3\left[\begin{matrix}C^5H^9O \\ Cl\end{matrix}\right] + 3\left[\begin{matrix}C^5H^9O \\ K\end{matrix}\Big\}O\right] = 3ClK + 3\underbrace{\left[\begin{matrix}C^5H^9O \\ C^5H^9O\end{matrix}\Big\}O\right]}_{\text{valérianate valérianique}}.$$

» L'exactitude de cette manière d'interpréter l'action de l'oxychlorure de phosphore sur les sels des acides monobasiques a été mise hors de doute par les expériences de M. Gerhardt sur les acides acétique et benzoïque anhydres; elle permet aussi de prédire que l'on obtiendra par ce procédé les acides anhydres correspondants aux homologues supérieurs de l'acide valérianique, tels que l'acide caproïque, caprilyque, pélargonique, etc.

» Afin de multiplier les preuves sur l'existence de deux fois le groupe *valéryle* dans le valérianate valérianique, j'ai préparé un acide anhydre renfermant deux groupes différents. En faisant réagir le chlorure de benzoïle sur le valérianate de potasse, on obtient très-facilement le *valérianate de benzoïle*

$$\left.\begin{matrix} C^5 H^9 O \\ C^7 H^5 O \end{matrix}\right\} O.$$

» C'est une huile plus pesante que l'eau, neutre aux papiers réactifs, et dont l'odeur est presque identique avec celle de l'acide valérianique anhydre.

» Sa vapeur est âcre et provoque le larmoiement.

» Les solutions alcalines la transforment en valérianate et en benzoate.

» Soumise à l'analyse, elle a donné les nombres exigés par la théorie.

» Le valérianate benzoïque se dédouble par la distillation en acides benzoïque et valérianique anhydres. Cependant ce dédoublement ne s'effectue pas aussi nettement que pour l'acétate benzoïque, et il est nécessaire de rectifier plusieurs fois le produit avant d'obtenir de l'acide valérianique anhydre à l'état de pureté.

» La propriété des acides anhydres de se transformer en amides et en anilides quand on les fait réagir sur l'ammoniaque ou sur l'aniline, m'a permis d'obtenir avec l'acide valérianique anhydre une nouvelle substance, la *valéranilide,* cristallisable en magnifiques lamelles rectangulaires, allongées, très-brillantes et fusibles à 115 degrés.

» Cette substance prend naissance dès que l'on met l'acide valérianique anhydre en contact avec l'aniline. Elle est peu soluble dans l'eau bouillante, dans laquelle elle fond en gouttelettes limpides. A une température supérieure à 220 degrés, elle distille en grande partie sans se décomposer. L'alcool et l'éther la dissolvent avec facilité.

» Une solution de potasse caustique, concentrée et bouillante, ne l'attaque qu'avec une difficulté extrême, et il faut recourir à la potasse en fusion pour obtenir un dégagement d'aniline appréciable.

» Sa cristallisation présente une circonstance remarquable qui a déjà été observée par M. Gerhardt dans la cristallisation de la formanilide. Voici en quoi elle consiste : quand la valéranilide se sépare de sa solution dans l'alcool étendu et bouillant, il arrive quelquefois qu'elle affecte la forme de gouttelettes huileuses parsemées dans le sein du liquide; on peut la conserver pendant plusieurs heures dans cet état, même après l'entier refroidissement du liquide; mais il suffit d'agiter légèrement le vase pour que toute la masse se transforme presque instantanément en une bouillie de fines aiguilles.

» L'analyse de la valéranilide a fourni des nombres qui s'accordent parfaitement avec la formule

$$C^{11}H^{15}NO$$

que la théorie assigne à cette substance.

» Je me propose de poursuivre ces recherches sur d'autres acides homologues de l'acide valérianique, spécialement dans le but de constater les rapports qui peuvent exister entre les points d'ébullition de ces acides et ceux des acides anhydres qui y correspondent. »

MÉDECINE. — *Épilepsie traitée par la trachéotomie; par* M. le Dr MARSHALL HALL.

« Un nouveau cas de succès du traitement de l'épilepsie par la trachéotomie s'est présenté.

» Le malade éprouvait des accès affreux et presque journaliers depuis vingt ans; il était devenu blême et maigre, avait perdu l'intelligence, etc. L'opération a été faite il y a sept semaines. Il y a eu depuis des menaces d'accès, mais ces menaces ont entièrement avorté. Il n'y a plus eu d'accès.

» Cette épilepsie avait la forme de l'*épilepsie laryngée*, forme à laquelle la trachéotomie est appropriée et doit être limitée.

» Voici la description d'un de ces accès donnée par M. Mackarsie, de Clay-Cross, Chersterfield, à qui la médecine est redevable de ce fait important :

« L'accès est subit, et jette le malade avec violence sur la terre; il y a, » pendant quelques minutes, des efforts infructueux pour respirer; la res- » piration s'effectue enfin par des inspirations striduleuses d'abord, puis » librement, et l'accès finit; restent le coma, la perte de mémoire, etc. Pen- » dant l'accès, la figure est fortement congestionnée, le cou tuméfié, les » veines gonflées. »

» Depuis l'opération, je le répète, il n'y a point eu d'*accès*. Aussi le teint

devient moins blafard, l'intelligence est déjà moins faible. « Je n'ai jamais, » dit M. Mackarsie, vu le malade paraître si bien portant. »

» Le malade qu'a traité M. Cane continue à être libre d'attaques; il porte la canule depuis vingt mois.

» Le malade de M. Mackarsie porte la canule depuis sept semaines.

» L'opération faite par M. Cane a d'abord sauvé la vie, et a prévenu ensuite les accès; celle de M. Mackarsie prévient les accès et laisse se rétablir l'intelligence.

» On a injustement critiqué ma proposition d'instituer la trachéotomie pour traiter l'épilepsie. Je répondrai par des faits. Il est vrai que ce traitement est bien héroïque, mais aussi la maladie qu'il s'agit de combattre est des plus rebelles et des plus redoutables. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De l'analyse des huiles au moyen de l'acide sulfurique; par* **M. Maumené.** (Extrait.)

(Présenté par **M. Dumas.**)

« Les huiles grasses mêlées à l'acide sulfurique dégagent de la chaleur. Cette action peut servir à les distinguer : elle sépare d'une manière tranchée les huiles siccatives de celles qui ne le sont point.

» Dans un verre à expérience ordinaire, on a placé 50 grammes d'huile d'olive. Un thermomètre plongé dans le liquide ayant pris la température, on a fait tomber *avec soin* 10 centimètres cubes d'acide sulfurique bouilli (66 degrés Baumé). On a mêlé les liquides en agitant le thermomètre et suivant des yeux la marche du mercure. En partant de la température de 25 degrés pour l'huile et l'acide, le thermomètre s'élève à 67 degrés : augmentation, 42 degrés.

» Le mélange n'exige pas plus de deux minutes; il n'en faut pas plus d'une pour arriver à la température maximum.

» Dans un autre verre pareil, on a placé 50 grammes d'huile d'œillette, et on l'a traitée de même par l'acide.

» En partant de 26 degrés, le thermomètre est monté à 100°,5 : augmentation, 74°,5.

» Il est essentiel de remarquer, dans ce cas : 1° un développement très notable d'acide sulfureux qui ne se produit pas avec l'huile d'olive; 2° un boursouflement considérable du liquide. Par suite de ces deux circonstances, le chiffre 74°,5 est trop faible.

» La différence de 42 degrés à 74°,5 est assez forte pour offrir un moyen d'analyse.

» L'expérience répétée à plusieurs reprises dans les mêmes conditions, avec la même huile d'olive, a donné chaque fois le même développement de chaleur de 42 degrés.

» L'expérience faite sur des huiles d'olive de diverses provenances a prouvé que l'action de l'acide sulfurique est constante lorsque l'huile est pure, et lorsqu'on opère à un même degré de chaleur.

» L'action de l'acide n'est pas moins constante sur l'huile d'œillette. Les expériences prouvent de plus que le développement de chaleur dû à cette huile est réellement de 86°,4 au lieu de 71 à 74 degrés qu'indique l'expérience directe.

» Ce procédé d'analyse peut s'appliquer aux huiles d'olive du commerce. Souvent ces huiles ne sont falsifiées que par l'œillette, et dans ce cas leur analyse peut être faite avec exactitude, si l'on est assuré de la composition qualitative.

» Mais qu'arriverait-il en cas de mélange avec d'autres huiles? Pour répondre à cette question, j'ai déterminé l'élévation de température produite par la plupart des huiles pures. Il résulte de mes recherches que l'huile de ben et l'huile de suif donnent à peu près le même dégagement de chaleur que l'huile d'olive;

» Que les autres huiles produisent un dégagement de chaleur plus considérable à l'aide duquel on peut aisément les distinguer de l'huile d'olive;

» Enfin, que les huiles siccatives donnent beaucoup plus de chaleur que les huiles non siccatives, et peuvent être facilement reconnues.

» L'huile de ben et l'huile de suif ne peuvent être mêlées à l'huile d'olive. Par conséquent, toutes les fois que l'huile d'olive donnera plus de 42 degrés de chaleur dans son mélange avec 10 centimètres cubes d'acide sulfurique bouilli (à la température de 25 degrés), cette huile ne sera pas pure.

» Ce qui précède me paraît suffire à montrer le parti qu'on peut tirer de l'acide sulfurique pour l'analyse des huiles. Dans les mélanges formés seulement de deux huiles, l'emploi de cet acide aidera puissamment à déterminer la qualité. L'analyse qualitative opérée, la quantité pourra souvent en être déduite avec précision. »

M. **Stanski** communique un nouveau fait de mort subite causée par le chloroforme. Ce fait lui paraît confirmer l'opinion qu'il a émise sur l'influence qu'exerce la position assise dans la production des accidents mortels observés à la suite de l'emploi du chloroforme. M. Stanski rappelle, à cette occasion, l'*écrit* qu'il a publié, il y a déjà plusieurs années, sur ce sujet.

M. Lamarle adresse une réclamation de priorité relativement aux dernières expériences de *M. Léon Foucault*, concernant la démonstration du mouvement de la Terre. Il fonde sa réclamation sur le dépôt fait par lui au mois de mars 1851, d'une Note renfermée dans un paquet cacheté adressé à l'Académie royale de Belgique. « L'ouverture de ce paquet, dit-il, a eu » lieu le 9 octobre 1852, et la Note qu'il contenait sera imprimée prochai- » nement dans le *Bulletin de l'Académie de Belgique*. Cette publication » établira, j'espère, qu'aux dates précitées j'étais en possession non-seule- » ment des moyens d'expérimentation réalisés par M. Foucault, mais en- » core des lois mathématiques qui régissent le phénomène d'orientation » signalé par ce physicien. »

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1852; n° 15; in-4°.

Cinquième Rapport sur l'amélioration de la Sologne, fait au Conseil général du Loiret, dans la session de 1852; *par* M. Becquerel. Orléans, 1852; broch. in-8°.

Conté; par M. Jomard. Paris, 1852; in-12.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. Milne Edwards, *pour la botanique par* MM. Ad. Brongniart *et* J. Decaisne; tome XVII; n° 6; in-8°.

Exposé historique des travaux exécutés jusqu'à la fin de l'année 1851, *pour la mesure de l'arc du méridien entre Fuglenæs* 70° 40′ *et Ismaïl* 45° 20′; *par* M. W. Struve, directeur de l'observatoire central de Russie; *suivi de deux Rapports de* M. G. Lindhagen, astronome de l'observatoire central, *sur l'expédition de Finnmarken en* 1850, *et sur les opérations de Laponie exécutées en* 1851. Saint-Pétersbourg, 1852; broch. in-4°.

Traité de la vieillesse hygiénique, médical et philosophique, ou Recherches sur l'état physiologique, les facultés morales, les maladies de l'âge avancé, et sur les moyens les plus sûrs, les mieux expérimentés, de soutenir et de prolonger l'activité vitale à cette époque de l'existence; par le Dr Reveillé-Parise. Paris, 1853; 1 vol. in-8°.

Traité pratique des maladies vénériennes, contenant un chapitre sur la syphilisation, et suivi d'un formulaire spécial; par MM. J.-G. Maisonneuve *et* H. Montanier. Paris, 1853; 1 vol. in-8°.

Nouvel appareil pour le traitement des fractures du col et du corps du fémur.

et méthode pour donner des soins à tous les grabataires immobiles; par M. le Dr H. Damoiseau. Alençon, 1852; broch. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Détermination des diverses ondes dont l'ensemble constitue la marée; par M. A.-M.-R. Chazallon. (Extrait d'un Mémoire présenté à l'Institut, le 7 mars 1842, et extrait des *Annales hydrographiques*, 2e partie.) Paris, 1852; broch. in-8°.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. Emm. Le Maout; 28e et 29e livraisons; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. Dubois (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* Gibert, secrétaire annuel; tome XVII; n° 24; 30 septembre 1852, et tome XVIII; n° 1; 15 octobre 1852; in-8°.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; tome XIII; 1re partie. Genève-Paris, 1852; in-4°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; septembre 1852; in-8°.

Annales forestières; 10 octobre 1852; in-8°.

Annales médico-psychologiques. Journal destiné à recueillir tous les documents relatifs à l'aliénation mentale, aux névroses et à la médecine légale des aliénés; par MM. les Drs Baillarger, Brierre de Boismont *et* Cerise; octobre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. de Monfort, *et rédigée par* M. l'abbé Moigno; 1re année; n° 25; 17 octobre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. Martin-Lauzer; n° 20; 15 octobre 1852; in-8°.

Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium positiones mediae pro epocha 1830,0, deductae ex observationibus meridianis annis 1822 ad 1843 in specula Dorpatensi institutis. Auctore F.-G.-W. Struve. Petropoli, 1852: 1 vol. in-fol.

Memorie... *Mémoires de Mathématiques et de Physique de la Société italienne des Sciences de Modène;* tome XXV; 1re partie. Modène, 1852; in-4°.

Proposta... *Proposition d'un nouvel électromètre voltaïque; par* M. Pietro Marianini; broch. in-8°.

Sopra l'equivalenza... *Études sur certains espaces et solides infiniment étendus, équivalents à des espaces et à des solides finis; par* le même. Modène, 1845; broch. in-8°.

Sui logaritmi... *Des logarithmes des nombres et de leurs applications; par* le même. Acqui, 1848; broch. in-8°.

Sopra il fenomeno... *D'un phénomène qui s'observe dans les aimants temporaires; par* le même. Modène, 1851; broch. in-4°.

Alcune... *Quelques observations chimico-géologiques sur le pouvoir agrégateur du fer; par* M. Nardo; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* septembre 1852; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique*; vol. VIII; part. 2; n° 31; 1er août 1852.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique; publié par* M. Jacob Bell; vol. XII; nos 2 à 4; août, septembre et octobre 1852; in-8°.

On the meaning... *Du sens de l'expression du système silurien; par* M. R.-J. Murchison. Londres, 1852; broch. in-8°.

On the siliceous... *Des corps siliceux de la chaux; par* M. J.-S. Bowerbank; broch. in-8°. (Extrait du *Magasin d'Histoire naturelle de Londres*, avril 1847.)

Microscopical... *Observations microscopiques sur la structure des os du* Pterodactylus giganteus; *par* le même; broch. in-8°. (Extrait du *Journal de la Société géologique;* février 1848; n° 13.)

On a siliceous... *Sur un zoophyte siliceux, appelé* Alcyonites parasiticum; *par* le même; broch. in-8°. (Extrait du *même Journal*, novembre 1849; vol. V.)

On the Pterodactyles... *Du* Ptérodactyle *de la formation crétacée; par* le même; broch. in-8°. (Extrait des *procès-verbaux de la Société zoologique de Londres*, 14 janvier 1851.)

A revision... *Revue des Astacus de l'Amérique du Nord, de leurs habitudes et de leur distribution géographique; par* M. Ch. Girard; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Philadelphie*, mai 1852.)

Report of... *Rapport fait à la séance annuelle du 24 mars 1851, de la Société paléontologique; par* M. H.-T. de la Beche; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin pour 1850.* Berlin, 1852; 1 vol. in-4°.

Preisfrage... *Programme des prix proposés par l'Académie des Sciences de Berlin;* $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 16; 16 octobre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 25; 17 octobre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 42; 16 octobre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 121 à 123; 12, 14 et 16 octobre 1852.

L'Abeille médicale; n° 20; 15 octobre 1852.

Moniteur agricole; n° 41; 14 octobre 1852.

La Lumière; n° 43; 16 octobre 1852.

Réforme agricole; n° 48; août 1852.

ERRATA.

(Séance du 4 octobre 1852.)

Page 477, ligne 25, *au lieu de* M. Lecour, *lisez* M. Lacour.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 26 OCTOBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Examen critique et historique des principales théories ou solutions concernant l'équilibre des voûtes* (suite et fin); *par* M. PONCELET.

« Nous n'avons rien dit des considérations analytiques qui terminent le Mémoire de M. Méry, parce qu'elles n'apportent aucun élément nouveau ou essentiel à la solution pratique du problème des voûtes, et qu'elles renferment même quelques assertions douteuses concernant la nature de la courbe des pressions et de celle des centres de gravité, dont, suivant l'auteur, la coïncidence entraînerait inévitablement l'identité avec la funiculaire ou chaînette ordinaire, dans les voûtes d'épaisseur constante.

» Il y a longtemps, en effet, que Coulomb, dans son célèbre Mémoire de 1773, et, après lui, Salimbeni, officier du Génie italien, dans un ouvrage publié à Vérone, en 1787, ont montré, à la vérité pour des cas particuliers, que si cette identité avait lieu dans l'hypothèse d'une voûte infiniment mince, il n'en était plus ainsi dans celle où l'épaisseur étant finie, l'équation différentielle de la courbe d'intrados reste fonction de cette épaisseur et conserve une forme plus générale que celle de la chaînette ordinaire, même pour une voûte d'épaisseur constante, cas pour lequel l'intégration est ramenée, par le se-

cond de ces auteurs, à une simple quadrature appartenant à une classe de transcendantes plus élevée (1).

» Salimbeni a exclusivement considéré les voûtes dans l'hypothèse ancienne où, négligeant le frottement et la cohésion sur les plans de joints, chacun des voussoirs doit être en équilibre séparément sous l'action de son poids et des résultantes de pressions ou réactions provenant des voussoirs voisins; il suppose, en outre, que ces résultantes, perpendiculaires aux joints respectifs, sont naturellement dirigées, de part et d'autre, vers le centre de gravité du voussoir interposé; ce qui fait coïncider la ligne des pressions avec celle des centres de gravité, à laquelle les joints sont ainsi censés normaux, en chaque point. Recherchant, dans ces conditions particulières, l'expression analytique de la différence infiniment petite, des pressions exercées de part et d'autre d'un même joint, et qui proviennent des poids des voussoirs contigus, décomposés perpendiculairement à ce joint et à ses opposés; égalant cette différence à zéro pour exprimer les conditions mathématiques de l'équilibre dans le polygone des centres de gravité, l'auteur arrive, par une route fort laborieuse, à l'équation différentielle mentionnée ci-dessus et à son intégrale indéfinie, sans d'ailleurs se préoccuper, en aucune façon, de déterminer les constantes arbitraires d'après les données physiques ou pratiques du problème.

» L'ouvrage de Salimbeni, qui n'a pas moins de trois cents pages in-4°, contient un grand nombre de propositions concernant l'équilibre des voûtes en berceau ou en dôme, d'une forme donnée à priori, et où, par conséquent, les conditions de stabilité ci-dessus, ne sont pas rigoureusement satisfaites, même dans le cas des bandeaux sans surcharges, d'épaisseur uniforme, etc., dont la voûte en plein cintre offre un exemple particulier. Aussi les résultats auxquels il arrive pour la détermination des épaisseurs de pieds-droits sont-ils entachés du même vice, de la même exagération, que ceux obtenus par Lahire et Bélidor, quoique, au point de vue théorique, ils offrent peut-être moins d'incertitude et d'arbitraire.

» Salimbeni examine également le cas des surcharges limitées par un profil supérieur d'une forme continue quelconque, qu'il suppose, à l'ordinaire, subdivisée en prismes verticaux infiniment minces; mais, au lieu d'admettre, avec la plupart des ingénieurs, que le poids de ces prismes s'ajoute simplement à celui du voussoir correspondant de la voûte, hypothèse très-favorable à la solidité, puisqu'elle ne tient aucun compte du mode

(1) *Degli archi e delle volte*, lib. V, prop. 8, corol. 3.

de liaison de ces prismes, il est conduit à considérer ce poids comme décomposable en deux forces : l'une horizontale, perpendiculaire à leur surface d'appui mutuel et que doit détruire la résistance ou réaction du pied-droit et du massif extérieur au bandeau de la demi-voûte; la seconde perpendiculaire à la direction de l'élément correspondant de l'extrados contre lequel la réaction dont il s'agit est censée retenir le prisme superposé, sans frottement ni cohésion, comme sur un petit plan incliné, en l'y pressant ainsi avec un effort normal, évidemment égal à celui qui aurait lieu dans l'hypothèse de la liquidité de ce même prisme. La normalité de cet effort devient, en effet, indispensable pour assurer mathématiquement l'équilibre individuel des voussoirs d'une voûte extradossée parallèlement et où l'on néglige le frottement et la cohésion sur les plans de joints, puisqu'alors seulement les forces peuvent être censées concourir au centre de gravité de chacun de ces coins ou voussoirs élémentaires; toute tendance à la rotation étant, par là même, empêchée ou détruite.

» D'un autre côté, si l'on décompose, à son tour, la pression normale dont il vient d'être parlé, en ses composantes verticale et horizontale, la première reproduira évidemment le poids du prisme vertical superposé et qui répond à l'hypothèse ordinaire, la seconde donnera, en plus, une force égale à celle qui retient ce prisme, sans frottement, contre l'extrados, et qui, agissant du dehors en dedans de la voûte, augmentera d'autant la poussée ou réaction au sommet et les moments relatifs à la rotation autour des points d'appui inférieurs. L'hypothèse admise par Salimbeni sur l'influence des surcharges supérieures, paraît donc plus favorable encore à la stabilité ou solidité du système que celle dont il s'agit; mais elle doit aussi entraîner, dans la détermination des massifs d'appui latéraux et inférieurs, à des exagérations d'épaisseur qui auraient besoin, comme toujours, d'être justifiées à postériori, par la comparaison des résultats du calcul avec les données de l'expérience offertes par les constructions déjà existantes; d'autant plus que, quelles que soient les précautions dont on use dans l'exécution et le décintrement d'une voûte, on ne saurait prévenir les mouvements et effets de tassements qui modifient plus ou moins l'état de stabilité ou de compression réciproque des voussoirs, supposé par les calculs.

» Enfin, la difficulté qu'on éprouve à suivre les idées et les démonstrations de l'auteur italien, toutes synthétiques et à la manière des anciens, de Huygens notamment, nous aurait détourné de mentionner son ouvrage, si, aujourd'hui même, le sujet dont il traite n'offrait un certain intérêt au point de vue mathématique et des tentatives heureuses qui viennent d'être faites,

par M. Yvon Villarceau, pour déterminer la forme la plus avantageuse ou de maximum de stabilité des voûtes, c'est-à-dire abstraction faite de toute considération de frottement et de cohésion sur les plans de joints.

» Dans un premier Mémoire sur les voûtes en berceaux cylindriques (*Revue de l'architecture et des travaux publics*, de M. Daly, tome V, 1845), M. Yvon suppose que, dans le profil, la ligne des centres de gravité soit chargée, en chaque point, du voussoir élémentaire correspondant, et que les joints sont partout normaux à cette courbe; que les résultantes de pression ou de tension agissant perpendiculairement à la surface entière de ces joints, passent par le centre de gravité du voussoir, et qu'en outre, s'il existe des forces extérieures ou étrangères au bandeau de la voûte, elles soient également dirigées vers ce centre, ce qui réduit forcément à deux les équations d'équilibre exprimant que la somme des forces verticales et celle des forces horizontales sont séparément nulles; le problème ne différant ici de celui de la catenaire qu'en ce que le poids et les tensions qui agissent en chaque point, sont des fonctions implicites de la densité, de la forme et des dimensions mêmes du voussoir. Après avoir exprimé ces forces en fonction de la largeur du plan de joint ou épaisseur correspondante de la voûte, de la pression moyenne par unité de surface sur ce joint, du rayon de courbure et de l'intervalle qui sépare le centre de gravité du milieu de l'épaisseur, M. Yvon intègre, en premier lieu, les deux équations ainsi transformées, dans le cas où l'on supposerait les forces extérieures nulles et la pression ou tension moyenne constante et égale à la limite de celle que les matériaux de la voûte peuvent supporter, d'une manière permanente, d'après l'expérience, cette limite étant ici exprimée en hauteur d'une colonne de mêmes matière et poids; cela lui fait connaître la loi, très-simple, des épaisseurs croissantes de la voûte à partir du sommet où elle reste entièrement arbitraire et doit être, en conséquence, déterminée par l'usage seul des constructeurs, jusqu'à la naissance de cette voûte, censée reposer sur un coussinet inébranlable et dont l'inclinaison est fixée par les données mêmes du calcul, aussi bien que la ligne des centres de gravité, exprimée par une équation transcendante d'une forme très-simple, et qui permet de tracer rapidement les courbes d'intrados et d'extrados de la voûte.

» Les résultats de cette analyse sont ensuite appliqués, par l'auteur, au cas d'une voûte non chargée et qui doit recouvrir simplement un espace de largeur assignée, ainsi qu'à celui où la voûte devrait supporter, vers le sommet, une surcharge formée par le pied-droit ou la retombée oblique d'une autre voûte donnée à priori; problèmes dont le dernier exige que

l'on détermine préalablement les dimensions et la forme de la clef servant de coussinet; ce qui se fait par des considérations et des calculs à la fois simples et ingénieux, mais qui, malheureusement, ne sont pas destinés à recevoir beaucoup d'applications pratiques. Passant enfin aux voûtes ou arches de ponts, dans lesquelles le bandeau est surmonté, à l'ordinaire, d'un tympan ou surcharge en maçonnerie, en terre, etc., limitée à un plan supérieur horizontal, M. Yvon remarque que la pression exercée par une telle surcharge sur l'extrados de la voûte, peut varier avec la nature de la construction adoptée, et offre une véritable indétermination, puisque sa valeur, qui serait à peu près nulle dans le cas d'un système en pierres de taille formant au-dessus de cette voûte un véritable arc-boutement par les dimensions ou le mode même de superposition de ces pierres (1), pourrait, dans d'autres cas, acquérir une intensité comparable à celle d'un liquide d'une densité égale à la densité moyenne de la surcharge.

» Ce motif et ceux qui ont déjà été précédemment exposés à l'occasion de l'ouvrage de Salimbeni, conduisent l'auteur à adopter définitivement l'hypothèse de la liquidité, où les pressions normales à la courbe des centres de gravité, dirigées vers l'intérieur ou l'extérieur de la courbure, comme dans les conduites d'eau souterraines, sont proportionnelles à l'étendue de chacun de ses éléments, ainsi qu'à l'épaisseur verticale correspondante de la surcharge; ce qui entraîne, comme autre conséquence forcée de l'équilibre individuel des voussoirs sans frottements, le parallélisme, la presque équidistance des courbes d'intrados et d'extrados par rapport à celle des centres de gravité. Aussi, pour éviter la contradiction qui aurait lieu entre cette hypothèse et les résultats du calcul dans le cas où la nature de la sur-

(1) Les exemples de pareilles constructions, qui se rapportent, au fond, à la classe des encorbellements, systèmes à crossettes, à décharges, etc., ne manquent pas dans les édifices antiques, où ils tiennent lieu des systèmes à voussoirs, plus modernes, et suppriment en quelque sorte, par la grande dimension des pierres, toute poussée horizontale, au détriment de la véritable solidité, en mettant ainsi en jeu, d'une manière souvent très-énergique, la résistance oblique ou relative des matériaux, source de tant de ruines dans les monuments publics de l'Égypte, de la Grèce et de Rome. Rondelet, dans son *Art de bâtir*, énonce d'ailleurs comme un fait de l'expérience, que cinq ou six assises en pierres de taille, superposées à une voûte en plein cintre, suffisent, non-seulement pour la décharger du poids des constructions supérieures, mais aussi pour annuler complétement sa poussée horizontale. L'exemple des ruines dont il vient d'être parlé ne permet pas d'user d'un pareil principe ou de tels artifices de constructions, et l'on ne doit pas être surpris de voir les ingénieurs des services publics ne tenir aucun compte de l'influence qui peut être due à la résistance relative ou transversale des pierres et à la cohésion des mortiers sur les joints d'une voûte.

charge exigerait un répaississement progressif du bandeau de la voûte à partir du sommet, l'auteur est-il conduit à envisager un mode de construction de l'extrados à redans, purement fictif et propre seulement à justifier les hypothèses du calcul, où l'on fait complétement abstraction de tout frottement des surfaces en contact. Nous verrons d'ailleurs bientôt l'auteur abandonner cette disposition, qui serait difficilement adoptée par les ingénieurs, et revenir à l'emploi d'un extrados continu parallèle à la ligne des centres de gravité, et dont, par conséquent, les pressions normales passent naturellement par ces centres respectifs.

» L'intégration des équations relatives à ce cas, au moyen de méthodes d'approximation ou du tracé de la courbe par ses rayons de courbure, la détermination des constantes arbitraires, soit dans l'hypothèse où le poids de la voûte pourrait être considéré comme entièrement négligeable vis-à-vis de celui de la surcharge, soit dans celle où il lui serait très-comparable numériquement, et qui se rapporte aux voûtes de ponts surchargées d'un tympan limité à un plan supérieur horizontal, cette intégration, cette détermination, dis-je, ainsi que la recherche des poussées contre les pieds-droits ou massifs de culées, conduisent l'auteur à des résultats et à des méthodes de résolution fort compliqués, toujours ingénieux au point de vue mathématique, mais qui, dans cet état, ne pouvaient guère être utiles aux ingénieurs praticiens, puisque, reposant sur l'hypothèse où la pression moyenne reste constante dans chaque joint et où l'épaisseur de la voûte croît du sommet aux naissances, on est conduit aux difficultés déjà mentionnées ci-dessus. Aussi M. Yvon Villarceau a-t-il repris courageusement la question relative aux arches de ponts-droits, dans un Mémoire qui, présenté en novembre 1845, à l'Académie des Sciences, a été, l'année suivante, l'objet d'un Rapport très-favorable, d'après lequel l'Académie en a ordonné l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers*: « En résumé, dit le savant rapporteur, M. Lamé, le travail de M. Yvon Villarceau est remarquable sur » plus d'un point; outre les vues neuves qui concernent la théorie des » voûtes, il offre un exemple curieux de l'utilité des transcendantes elliptiques; les calculs et surtout les méthodes d'approximation y sont maniés avec une dextérité peu ordinaire. » (*Comptes rendus*, tome XXIII, pag. 866 et suivantes.)

» Il nous suffira de rappeler que l'auteur, abandonnant ici la condition arbitraire de l'uniformité des pressions dans l'étendue entière de la voûte, est conduit à donner au bandeau ou plutôt aux surfaces d'appui réciproque des voussoirs, une largeur constante limitée par un extrados et un intrados

parallèles à la ligne des centres de gravité, et qui lui sont équidistants, mais dont le dernier n'est que purement *fictif*, et doit être remplacé, lors de l'exécution, par un intrados *réel*, rapproché de l'intérieur de la voûte d'une quantité toujours très-petite, et qui croît à peu près en raison inverse du rayon de courbure en chaque point, afin de tenir compte de l'intervalle analogue qui doit nécessairement exister entre la ligne moyenne ou milieu des plans de joints et celle des centres de gravité. De cette manière, en effet, et moyennant un refouillement des joints égal en profondeur à l'intervalle qui sépare l'intrados réel de l'intrados fictif, M. Yvon parvient à satisfaire à toutes les conditions mathématiques du problème, puisque les résultantes de pressions passant par les milieux des surfaces d'appui sur les plans de joints, il y a tout lieu d'admettre que les pressions élémentaires et réciproques se trouveront, par là même, uniformément réparties sur cette surface. Néanmoins il existe une si faible différence dans la position de la ligne moyenne par rapport à celle du centre de gravité, pour les grandes voûtes extradossées parallèlement, qu'il n'y aurait aucun inconvénient à la négliger dans les calculs comme dans l'exécution.

» Ajoutons que l'extrados de la voûte étant ici continu et parallèle à la ligne des centres de gravité, l'auteur, afin de réaliser la condition relative à la normalité des pressions extérieures, se contente de supposer que, dans l'exécution, les pierres de taille prismatiques qui surmontent la surface de l'extrados, seront posées debout et terminées par une coupe en sifflet, qui en permette le glissement le long des éléments de cette surface, dans l'hypothèse où l'on néglige leur frottement mutuel comme l'a fait Salimbeni. Mais, outre qu'il peut résulter de ce genre de coupe, des difficultés d'exécution qui répugnent aux ingénieurs, il est également douteux qu'ils consentent à poser ainsi, en délit, des pierres qui doivent supporter de très-fortes charges vers les parties inférieures de la voûte, où de telles combinaisons seraient tout au plus applicables aux deux têtes. Toutefois, cette considération, qui fera maintenir la construction en gradins dans l'établissement des voûtes de grands ponts, n'est nullement un motif pour repousser, à priori, les déductions de l'auteur, fondées sur la supposition extrême de la liquidité parfaite des surcharges, très-favorable, comme on l'a vu, à la stabilité, surtout si les dimensions qui en résultent pour les culées, n'offrent rien d'exagéré au point de vue économique.

» Pour accomplir la tâche que nous nous sommes imposée, il nous reste à mentionner les études récentes et approfondies, trop étendues peut-être, que M. Scheffler, de Brunswick, a entreprises sur les propriétés géométri-

ques et mécaniques de la courbe des pressions, dont cet ingénieur attribue, par erreur, l'initiative à M. Méry, lequel, ainsi qu'on l'a vu, ne s'en est occupé que quelques années après M. Moseley. Ces nouvelles recherches, qui ont paru en allemand, dans le tome XXIX (3e cahier) du *Journal des Constructions*, de M. Crelle, concernent plutôt le point de vue théorique et abstrait de la question des voûtes que ses applications pratiques à l'art de l'ingénieur; il s'agit, en un mot, de généraliser, en les rectifiant et complétant en quelques points, les principes qui ont servi de base aux théories existantes, en considérant que, dans l'état d'équilibre d'une voûte, la résultante des pressions sur le joint vertical de la clef, doit satisfaire à la condition du minimum d'après un principe mis en avant par M. Moseley (*Philosophical Magazine*, octobre 1833), sous le nom de *principe de moindre résistance*, et dont M. Scheffler a ensuite étendu et mis en son jour, la véritable signification dans un précédent Mémoire inséré au tome XXVIII du *Journal* déjà cité de M. Crelle.

» Ce principe, dont l'énoncé, assez évident en lui-même, pourrait être généralisé encore, ne diffère pas, quant au fond, de celui dont Coulomb a offert, dans son Mémoire de 1783, de si belles applications aux théories de la résistance des solides, de la poussée des terres et des voûtes; toute la difficulté étant seulement d'en tirer, sans trop de tâtonnements ou de calculs, des conséquences exactes, relatives à la forme et à la position de la ligne des pressions, en dehors du cas où elle est supposée devoir passer par certains points donnés, à priori, ainsi que l'avaient fait auparavant MM. Moseley et Méry, en se plaçant franchement dans les conditions de l'équilibre strict, envisagées, par Coulomb, comme de simples limites à la stabilité des voûtes. Or c'est là précisément ce que se propose de faire M. Scheffler, tout en restant dans l'hypothèse de l'incompressibilité parfaite des voussoirs, et sans rien emprunter à l'expérience non plus qu'aux données antérieurement acquises sur les différents modes de rupture des voûtes.

» Malgré la généralité et la complexité du point de vue où s'est placé l'auteur des nouvelles études sur les propriétés de la ligne des pressions, et quoiqu'à première vue, il paraisse attribuer parfois, à cette ligne, une forme qui ne saurait exister dans les conditions physiques et pratiques des voûtes, les discussions qui en ressortent n'en contribueront pas moins à éclairer de plus en plus, le fond de la question théorique, qu'avaient peut-être obscurcie quelques-uns des commentateurs de Coulomb ou de M. Moseley, cités par M. Scheffler, lequel a d'ailleurs indiqué, dans son Mémoire, un procédé graphique, en lui-même assez simple et fondé sur l'hypothèse de la division

de la voûte en joints verticaux, pour déterminer approximativement et sous certaines données, la courbe des résultantes de pressions, appartenant à une portion de voûte cylindrique d'un profil assigné et qui satisfait, ou non, à la condition de symétrie ordinaire de ses parties ou de ses surcharges, par rapport au joint vertical de la clef. Mais cette détermination toute géométrique, à nos yeux le point capital du Mémoire, exigeant, pour ainsi dire, un nombre illimité de constructions et de tâtonnements, rend la méthode à peu près illusoire dans ses applications à la pratique.

» Le Mémoire de M. Scheffler aura d'ailleurs, pour nous, l'avantage de mettre en lumière les travaux de quelques ingénieurs allemands ou anglais, jusqu'ici peu connus en France, et que, par ce motif, il nous eût été impossible de citer. Telles sont notamment les théories, déjà anciennes, de M. Eytelwein et de son continuateur M. Unger, où l'on fait intervenir, quoique incomplétement, dans la solution de Lahire ou du coin, la considération du frottement sur les plans de joints; celle de MM. Gerstner, Knochenhauser, Schubert, toutes fondées sur l'existence d'une certaine ligne dite d'*appui des voussoirs*, qu'on suppose se confondre tantôt avec la funiculaire, tantôt avec la chaînette, mais qui n'est, en réalité, que la ligne même des centres de pression. Telles sont aussi les recherches de M. Hagen, publiées dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin*, et où supposant arbitrairement que cette ligne passe, à la fois, par le milieu du joint de la clef et par celui du joint inférieur, on espère obtenir une ligne de pressions qui fasse jouir la voûte du maximum de stabilité. Telle est, enfin, la théorie de M. Barlow, publiée en 1847, dans l'ouvrage intitulé: *Mechanical principles*, et dans le journal anglais des *Ingénieurs civils et Architectes*, théorie où, tout en adoptant les idées du D[r] Moseley, l'auteur aurait également commis la faute de confondre la ligne des pressions avec la funiculaire et la chaînette.

» Au surplus, cette confusion d'idées remarquée par M. Scheffler et que nous avons nous-même mentionnée à l'occasion du Mémoire de M. Méry, se retrouve dans plusieurs écrits publiés postérieurement en France, parmi lesquels il nous suffira de citer celui qui a paru, en 1845, sous le titre de *Routine de l'établissement des voûtes*, et dont le mode de solutions se rapporte exclusivement à l'hypothèse du glissement des joints adoptée par les anciens auteurs, mode qu'on avait également vu se reproduire dans un Mémoire italien du D[r] Vincenzo Amici (Modène, 1833), sous une forme et avec des développements analytiques qui appartiennent bien plus aux mathématiques abstraites qu'aux applications pratiques de la mécanique.

» Tel est, si je ne me trompe, le résumé à peu près exact, sinon complet, des efforts qui avant les derniers travaux de MM. Yvon Villarceau et J. Carvallo, dont nous avons à rendre compte à l'Académie, ont été faits, dans divers pays, pour résoudre le problème si intéressant et si difficile de la stabilité des voûtes; problème qui, à en juger d'après l'état d'imperfection où se trouvent encore les théories relatives à l'élasticité des solides, attendra longtemps, peut-être, une solution satisfaisante au point de vue physique et mathématique. On comprend, en effet, d'après tout ce qui précède, que les deux questions de l'équilibre des voûtes et de la résistance élastique des solides, sont liées entre elles de la manière la plus intime, toutes les fois que l'on prétend sortir de l'hypothèse abstraite où l'on suppose aux voussoirs une continuité, une invariabilité de forme absolue. L'analogie même est telle, que l'on peut dire, sans trop s'avancer, que la théorie des voûtes et celle des solides élastiques courbés naturellement n'en constituent, en réalité, qu'une seule, considérée dans des conditions et sous des aspects différents.

» Il y a plus : la courbe des résultantes de pressions, envisagée dans la théorie actuelle des voûtes, où l'on néglige toutes les forces moléculaires de traction qui pourraient résulter de la cohésion des mortiers sur les plans de joint, cette courbe se trouve représentée, en quelque sorte, dans la théorie ordinaire de la résistance des solides, par la ligne nommée, improprement peut-être pour quelques cas, *axe neutre, axe des fibres invariables*, et dont la coïncidence avec celle des centres de gravité, est uniquement subordonnée à certaines hypothèses faites sur le rôle des forces moléculaires d'extension et de compression, dans chacune des sections transversales du solide, ou, plus spécialement encore, sur la rigoureuse égalité qui subsisterait d'après certaines données de l'expérience, entre ces deux genres de forces, pour des allongements et accourcissements relatifs, égaux et contraires, des fibres élémentaires. Pareillement, ce qu'on nomme *point* ou *joint* de rupture dans les voûtes, correspond précisément aux *points* ou *sections* que l'on pourrait appeler *dangereux* dans les solides élastiques, attendu que les molécules y éprouvent des déplacements relatifs et maximums qu'il ne conviendrait pas, d'après l'exemple des constructions existantes, de leur faire subir d'une manière permanente.

» Enfin, il n'est pas moins évident que toute théorie de l'élasticité, toute indication de l'expérience qui ferait connaître explicitement la loi des déformations et actions moléculaires relatives à une tranche infiniment mince d'un solide soumis à des efforts de compression ou d'extension donnés, serait, par

là même, très-propre à conduire à la solution analytique de l'un et de l'autre problèmes, qu'elle tendrait à ramener à celles qui dépendent du calcul aux différentielles ordinaires. Malheureusement la loi dont il s'agit, paraît tout aussi difficile à découvrir à priori, dans un prisme infiniment mince que dans un prisme de grandeur finie, attendu qu'elle dépend, quoi qu'on fasse, des équations mêmes qui expriment les conditions aux limites du corps ou la loi de répartition des forces moléculaires à sa surface libre ou extérieure. Or on sait assez que l'Académie des Sciences a, jusqu'ici, vainement proposé l'un de ses grands prix pour la solution analytique de cette difficile et importante question, qu'il conviendrait peut-être de limiter, quant à présent, au cas d'un prisme élastique uniquement soumis à l'action de la pesanteur et reposant sur un plan matériel horizontal, supposé non déformable, par une base dont les distances inter-moléculaires seraient elles-mêmes censées invariables. Aussi doit-on appeler, de tous ses vœux, le perfectionnement et le développement des méthodes par lesquelles MM. Navier, Poisson, Cauchy, Lamé et Clapeyron ont abordé, au point de vue mathématique, les questions qui concernent l'équilibre intérieur des solides élastiques, et qui, en attendant une solution entièrement rigoureuse, ont déjà conduit M. de Saint-Venant à perfectionner l'ancienne théorie de la résistance des corps à la flexion, au glissement parallèle et à la torsion transversale, produits par des forces extérieurement et diversement appliquées. Le long intervalle qui s'était écoulé depuis les premières recherches des géomètres d'abord cités, avait fait craindre aux amis éclairés de la science, que cette branche importante de la physique mathématique ne tombât dans un complet abandon, lorsque le remarquable ouvrage de M. Lamé (1) est venu dissiper cette appréhension, en nous donnant l'espoir de voir bientôt la théorie des voûtes, elle-même, soumise à des principes plus satisfaisants encore que ceux que nous possédons. Du moins, doit-on savoir un gré infini à ce savant, d'avoir répandu sur une aussi difficile matière, une clarté d'exposition qui la rend, pour ainsi dire, élémentaire, et d'y avoir semé des aperçus neufs et féconds, qui ne tarderont pas, sans doute, à recevoir d'utiles applications aux problèmes variés qui intéressent l'art de l'ingénieur. Ajoutons que les belles et délicates expériences de M. Wertheim, sur la compression des solides élastiques, sont un autre motif d'espérer une prompte et heureuse solution. »

---

(1) *Leçons sur la Théorie mathématique de l'Elasticité des corps solides;* Paris, 1852, imprimerie de Bachelier.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie un Mémoire *sur plusieurs nouveaux théorèmes d'analyse algébrique*. Ces théorèmes seront exposés et développés dans les prochaines séances.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences ayant pour but de déterminer la cause de la transformation du pain tendre en pain rassis; par* **M. Boussingault.**

« Assez généralement on croit que le pain tendre diffère du pain rassis par une plus forte proportion d'eau; attribuant par là, à une dessiccation progressive, la consistance qu'il acquiert après qu'on l'a retiré du four. Comme conséquence, on admet que le pain est plus nutritif quand il est rassis, par la raison, qu'à poids égal, il renferme plus de matières sèches.

» Cependant, lorsqu'on connaît les précautions prises pour prévenir la dessiccation du pain frais dans les ménages où l'on ne cuit qu'à des intervalles assez éloignés, on est peu disposé à accepter cette opinion.

» Ainsi, dès qu'une fournée est cuite, on l'enferme dans la huche, on la porte au cellier ou on la descend à la cave; toujours elle est placée dans les conditions les moins favorables à la déperdition de l'humidité. Néanmoins, il ne se passe pas vingt-quatre heures sans que la mie ait perdu une partie de sa flexibilité, sans qu'on puisse l'émietter facilement; la croûte, au contraire, de croquante, de cassante qu'elle est, devient tenace en prenant une certaine souplesse. Ce changement d'état suit l'abaissement de la température, et il ne m'a jamais paru qu'il fût raisonnable de l'attribuer à un effet de dessiccation. Qui ne sait, par exemple, qu'un pain froid et rassis recouvre, dans le four, toutes les propriétés du pain tendre, ou bien, encore, lorsqu'on en grille une tranche sur un feu vif? A la vérité, les surfaces d'un morceau de pain rôti sont torréfiées, carbonisées, fortement desséchées par l'action trop directe de la chaleur; mais à l'intérieur, la mie est flexible, élastique, *tendre*. On ne saurait nier, cependant, que le pain en séjournant dans le four, que la tranche grillée n'aient perdu l'un et l'autre une quantité notable d'eau.

» Ces faits suffiraient, ce me semble, pour établir, contre l'opinion accréditée, que le pain tendre ne devient pas rassis par cela seul qu'il se dessèche. Mais j'ai cru qu'il ne serait pas inutile de faire quelques expériences, ne fût-ce que pour montrer avec quelle lenteur un pain de quelques kilogrammes se refroidit, et combien est minime la quantité d'eau évaporée pendant le changement d'état qui accompagne et suit ce refroidissement.

» Dans un pain rond ayant 33 centimètres de diamètre, 14 centimètres d'épaisseur, et pris lorsqu'on défournait, j'ai introduit au centre, à 7 cen-

timètres de la surface, le réservoir d'un thermomètre; quelques instants après son introduction, l'instrument marquait 97 degrés. Cette température paraîtra bien faible si on la compare à celle du four; mais si la partie extérieure d'un pain que l'on fait cuire est exposée au rayonnement de parois échauffées à 250 ou 300 degrés, il ne faut pas perdre de vue que les parties situées au-dessous de la croûte n'atteignent jamais plus de 100 degrés de chaleur, à cause de l'eau contenue dans la pâte, et en proportion telle, qu'après la cuite, la mie en retient encore 35 à 45 pour 100.

» Le pain chaud pesait 3kil,760; on l'a placé dans une chambre où un thermomètre suspendu dans l'air indiquait 19 degrés. Voici, maintenant, les observations faites pendant le refroidissement.

DATES.	HEURES.	TEMPÉRATURES		POIDS DU PAIN.
		DU PAIN.	DE LA CHAMBRE.	
		°	°	kil
Juin 12.........	9 matin	97,0	19,0	3,760
	10	81,0	19,1	
	11	68,0	19,0	
	midi	58,1	19,1	
	1	50,2	19,0	3,735
	2	44,0	19,0	
	3	38,6	18,9	
	4	34,7	19,0	
	5	31,6	18,7	
	6	28,9	18,6	
	8	25,0	18,4	
	10	23,0	18,3	
13.........	7 matin	18,8	18,1	
	9	18,3	18,1	3,730
	10	18,1	18,1	
	11	18,0	18,0	
	midi	18,0	17,9	
	2	18,0	18,0	
	7	17,8	17,7	
14.........	9 matin	17,0	17,4	3,727
15.........	9	16,1	16,5	3,712
16.........	9	15,8	16,3	3,700
17.........	9	»	»	3,696
18.........	9	»	»	3,690

» A côté du pain portant un thermomètre, on en avait placé un autre pour juger du changement d'état. Vingt-quatre heures après qu'on eut défourné, la température du pain étant sensiblement la même que celle de la chambre et, dès lors, le refroidissement pouvant être considéré comme accompli, le pain était demi-rassis comme l'est ordinairement celui qui est cuit depuis un jour; la croûte ne se brisait plus sous la pression; il y avait eu 30 grammes d'eau de dissipés, soit les 0,008 du poids initial. Le sixième jour, lorsque le pain était extrêmement rassis, la perte ne s'est pas élevée au-dessus de 0,01; dans les cinq derniers jours, c'est-à-dire pendant la période où la modification a été la plus prononcée, bien qu'elle ait eu lieu après le complet refroidissement, la perte en eau n'a été que de 40 grammes sur 3730, ou à très-peu près de 0,01. L'expérience suivante prouvera d'ailleurs que l'élimination de l'eau, dans des limites aussi restreintes, ne contribue en rien à la transformation du pain tendre en pain rassis.

» Le pain cuit depuis six jours, et dont le poids était $3^{kil},690$, a été remis au four; une heure après, le thermomètre placé au milieu de la mie indiqua seulement 70 degrés. Ce pain ayant été coupé, on le trouva tout aussi frais que ceux que l'on venait de cuire. Il ne pesait plus que $3^{kil},570$, ayant perdu 120 grammes d'eau, ou $3\frac{1}{4}$ pour 100.

» Cette expérience a été répétée sous une autre forme; on a mis une tranche de pain chaud dans une capsule placée sous une cloche dont l'ouverture reposait sur de l'eau, de manière à ce que l'air confiné dans la cloche fût saturé d'humidité. Chaque jour, à la même heure, la tranche a été examinée et pesée.

Poids de la tranche........................	$32^{gr},05$		pain tendre,
		perte $0^{gr},23$	
Après être restée : vingt-quatre heures sous la cloche.	$31^{gr},82$		pain demi-rassis,
		perte $0^{gr},07$	
quarante-huit heures...........	$31^{gr},75$		pain rassis,
		perte $0^{gr}.05$	
soixante-douze heures..........	$31^{gr},70$		
		perte $0^{gr},01$	
quatre-vingt-seize heures.......	$31^{gr},69$		pain très-rassis.

» On voit, par les pesées, que le pain chaud est devenu demi-rassis en perdant les 0,007 de son poids. Une fois à cet état, la consistance a été en augmentant, bien que les pertes successives n'aient plus été que de 0,002, 0,0016, 0,0003 du poids initial.

» La tranche de pain rassis a été grillée, elle a pesé $28^{gr},65$; plus des $\frac{9}{10}$

étaient régénérés à l'état de pain tendre quoique, par l'action de la chaleur, la perte, due en grande partie à de l'eau volatilisée, se soit élevée à près de $\frac{1}{10}$ du poids primitif.

» En remettant au four un pain très-rassis, on a vu qu'il était devenu tendre lorsque le thermomètre placé dans son intérieur se tenait à 70 degrés. Afin de constater si le changement d'état aurait lieu à une température moins élevée, j'ai introduit, dans un étui en fer-blanc, un cylindre de mie taillé dans du pain cuit depuis plusieurs jours. Pour prévenir toute dissipation d'humidité, l'étui a été fermé avec un bouchon, puis on l'a maintenu pendant une heure au bain-marie chauffé entre 50 et 60 degrés. La mie est devenue souple, élastique comme si on l'eût retirée du four. On la laisse refroidir. Vingt-quatre heures après, sa consistance est celle du pain demi-rassis, et, au bout de quarante-huit heures, celle du pain rassis. La disposition prise pour élever la température sans qu'il y eût perte d'eau, a permis de modifier nombre de fois le pain enfermé dans l'étui, en le chauffant et le laissant refroidir alternativement.

» Des faits exposés précédemment, il est, je crois, permis de conclure que ce n'est pas par une moindre proportion d'eau que le pain rassis diffère du pain tendre, mais par un état moléculaire particulier qui se manifeste pendant le refroidissement, se développe ensuite, et persiste aussi longtemps que la température ne dépasse pas une certaine limite. »

« M. **Thenard** présente quelques observations sur la communication que vient de faire *M. Arago,* au nom de *M. Boussingault;* il pense que si le pain, après sa cuisson, prend peu à peu de la fermeté et devient rassis, c'est parce qu'il doit être considéré comme un hydrate que la chaleur ramollit et auquel une basse température donne plus de consistance. »

« **M. Payen** demande à l'Académie la permission de rappeler qu'il s'est occupé de déterminer la température de la cuisson du pain : il a trouvé que les parois du four étant échauffées à 290 degrés, la croûte se formait à la température de + 210 degrés, et la mie à + 100 degrés centésimaux dans le centre des pains. Il a constaté, en outre, que les sporules rougeâtres capables de reproduire les champignons microscopiques, désignés sous le nom de *Oïdium aurantiacum,* ou champignons rouges du pain, peuvent supporter une température de + 100 à 120 degrés, sans perdre leur faculté végétative, tandis que cette faculté cesse lorsque la température s'élève jusqu'à + 140.

» M. Payen en a tiré cette conclusion, que les sporules de l'*Oïdium* conservent la faculté de reproduire le champignon dans la mie, tandis que dans la croûte, la température qui dépasse 200 degrés anéantit cette faculté.

» Les faits, à cet égard, sont consignés dans plusieurs publications, et notamment pages 455 et 462 du *Précis de Chimie industrielle*, 2e édition, dont M. Payen eut l'honneur de faire hommage à l'Académie en 1850. »

CHIRURGIE. — *Sur l'urétrotomie périnéale, appliquée au traitement des rétrécissements de l'urètre; par* M. SÉDILLOT. (Extrait par l'auteur.)

« Les rétrécissements de l'urètre sont une des lésions le plus fréquentes et le plus compliquées de la chirurgie, et il en est peu dont le traitement réclame autant de sagacité et d'expérience.

» Les maîtres de l'art les plus renommés ne se montrent pas d'accord sur la valeur des méthodes et des procédés curatifs, et ces dissidences individuelles sont devenues internationales.

» L'enthousiasme exagéré des hommes pour leurs propres inventions, ou pour les moyens de traitement dont ils font usage, fait en partie comprendre cette regrettable confusion, dont nous signalerons encore une autre cause.

» Certains procédés complexes doivent leurs succès à la même méthode de traitement; mais, par une préoccupation facile à comprendre, leurs auteurs les rapportent à de prétendus perfectionnements tout à fait insignifiants dans beaucoup de cas, et quelquefois même plus désavantageux qu'utiles.

» Dans un ordre de faits où la nature, le siége et l'étendue des altérations offrent les plus notables différences, une méthode curative unique et toujours semblable ne saurait être supposée ni admise, et la supériorité pratique consiste à bien préciser les indications de chaque cas particulier, et à y appliquer les moyens de traitement qui y conviennent le mieux.

» C'est à ce titre que nous chercherons à remettre en honneur une opération presque entièrement abandonnée en France, quoiqu'elle y ait compté, à d'autres époques, de nombreux partisans, et qu'elle soit aujourd'hui en grand honneur en Angleterre, où le célèbre professeur Syme d'Édimbourg en a presque généralisé l'usage.

» Les rétrécissements de l'urètre peuvent être divisés en trois classes : A, ceux que l'on traverse et que l'on parvient à dilater d'une manière du-

rable; B, ceux contre lesquels échouent les moyens de dilatation; C, ceux qui restent infranchissables.

» Les rétrécissements de la première classe sont les plus nombreux. La dilatation permanente en est la méthode curative la plus efficace, et cette méthode fait le principal mérite de tous les procédés sous lesquels on la déguise.

» Les rétrécissements infranchissables sont très-rares, mais nous en avons déjà rencontré plusieurs exemples, et nous en avons publié un cas avec la description des dispositions anatomo-pathologiques qui le constituaient.

» Les rétrécissements de la deuxième classe sont plus communs et offrent des degrés de dilatation variables. Les uns laissent passer des instruments de plusieurs millimètres de diamètre, puis se reforment immédiatement par la grande élasticité des tissus qui les composent; d'autres sont susceptibles d'un certain élargissement, mais opposent une résistance invincible au delà d'une limite de dilatation très-circonscrite; quelques-uns enfin sont traversés avec beaucoup de difficultés et d'une manière, pour ainsi dire, fortuite, par les bougies les plus fines, sans qu'on puisse parvenir ensuite à les dilater notablement.

» Les dilatations successives et passagères, les débridements internes, la cautérisation, la rupture par la dilatation forcée, sont des procédés applicables à des cas exceptionnels, et ne sauraient être considérés comme méthodes générales de traitement.

» Les rétrécissements très-étroits, non dilatables et infranchissables ont été combattus : *a*, par la ponction avec les sondes coniques ou à dard; *b*, par les cautérisations profondes d'avant en arrière; *c*, par les débridements internes; et *d*, par l'urétrotomie, désignée aussi sous le nom de *boutonnière*.

» Les ponctions intrà-urétrales exposant à des fausses routes et à de graves accidents consécutifs, ont été abandonnées. La cautérisation destructive des tissus coarctés peut également produire des fausses routes et laisse des cicatrices dont la rétractilité ramène le rétrécissement. Les débridements internes supposent l'introduction préalable d'un instrument conducteur et occasionnent des épanchements de sang dans l'urètre et la vessie, des rétentions d'urine, des infiltrations et des suppurations diffuses de la plaie. L'expérience semble néanmoins établir qu'en rendant ces incisions très-profondes comme le fait M. le Dr Reybard, on évite l'étranglement et la plupart des accidents que nous signalons, mais dans ce cas l'urétrotomie serait probablement préférable.

» L'urétrotomie périnéale, injustement oubliée, comme nous l'avons dit, fend le rétrécissement de dehors en dedans par une plaie nette et régulière, étendue des téguments à la partie supérieure de l'urètre et comprenant le bulbe, s'il y a lieu, sans crainte d'hémorragie. On n'observe de rétention de sang, ni de pus, nulle trace d'étranglement, pas d'inflammations diffuses ni de pyoémies; la plaie se ferme sur une grosse sonde de gomme élastique, laissée à demeure dans la vessie, et donne une cicatrice souple et mince, sans tendance marquée à la récidive de la coarctation.

» L'opération de la boutonnière était employée contre les rétentions d'urine, et ne s'appliquait au traitement des rétrécissements que d'une manière accessoire et secondaire. Les procédés en étaient confus, et le mot d'*urétrotomie périnéale* nous paraît mieux caractériser la nature et le but de l'opération que nous décrivons.

» L'urétrotomie se pratique sur toute la longueur de l'urètre, et l'épithète de périnéale s'explique par la grande fréquence des rétrécissements de la portion membraneuse ou périnéale du canal.

» Quoiqu'il y ait dix ans que nous ayons fait nos premières opérations d'urétrotomie, et que nous en ayons cité un succès en 1846 dans notre Traité de médecine opératoire, nous ne rapporterons ici que nos dernières opérations, recueillies depuis l'année 1851.

» Les malades que nous avons soumis à cette opération étaient dans des conditions presque désespérées, et tous néanmoins guérirent vite et d'une manière complète.

» Le premier de ces opérés, capitaine dans un régiment de ligne, souffrait depuis vingt ans d'un rétrécissement Depuis six mois il n'urinait plus que par des pressions manuelles répétées sur le périnée d'arrière en avant pour chasser l'urine goutte à goutte au travers de la coarctation du canal. La vessie et les reins étaient enflammés, les urines fétides et purulentes; toutes les tentatives de cathétérisme et de cautérisation avaient échoué.

» L'urétrotomie pratiquée le 11 juillet 1851 permit au malade de quitter Strasbourg au mois de septembre suivant, et le capitaine B... a repris son service au régiment, où il jouit aujourd'hui d'une magnifique santé.

» Notre second malade, venu de Suisse, portait son rétrécissement depuis quinze ans. Des fistules périnéales s'étaient établies, et les tentatives de cathétérisme étaient restées infructueuses. Une fine bougie introduite par hasard par le malade n'avait pu être remplacée, et M. X... étant parvenu, quinze jours plus tard, à la remettre, l'urétrotomie fut pratiquée le 22 juil-

let 1851. Les suites en furent heureuses, une incision semi-lunaire faite autour de l'orifice de la fistule périnéale en facilita la cicatrisation, et le malade quittait Strasbourg et retournait, le 9 septembre, dans son pays, d'où il nous a écrit dernièrement qu'il continuait à jouir d'une parfaite guérison.

» Le troisième opéré était tombé sur le périnée et s'était rompu l'urètre : rétention d'urine, ponction périnéale ; séjour à demeure de la canule du trois-quarts pendant dix-sept semaines ; formation d'un calcul dans la vessie ; oblitération de la canule ; fistule urinaire périnéale, urètre infranchissable. On envoya cet homme en cet état à la Clinique de Strasbourg. L'urétrotomie est pratiquée le 7 janvier 1852, le calcul est extrait par la taille latéralisée le 3 février, et le malade, complétement guéri, retourne à Mulhouse le 13 mars, où il continue à se bien porter, comme nous l'a tout récemment écrit M. le Dr Stakler. Le col de la vessie a conservé sa contractilité, les urines sont bien retenues et largement chassées par l'urètre. Les fonctions génitales sont restées intactes, et l'on n'observe aucune trace des anciennes infirmités dont peu de personnes avaient espéré la guérison.

» Notre quatrième malade était atteint depuis quinze mois d'un rétrécissement de l'urètre avec cystite, néphrite, urines purulentes et fétides, émaciation, danger imminent. Les tentatives de dilatation et de cautérisation furent infructueuses. Cystite aiguë, angioleucite de la verge ; les ganglions de l'aine droite s'enflamment et suppurent. Rétentions d'urines qui nécessitent deux ponctions hypogastriques.

» Urétrotomie le 9 août 1852. Guérison le 8 septembre, époque où le malade quitte Strasbourg pour retourner dans sa famille, où sa santé s'est complétement rétablie.

» L'introduction des sondes Mayor, de 1 centimètre de diamètre, s'opère sans aucune difficulté.

» Ces succès doivent corroborer ceux anciennement obtenus et ceux plus récents de MM. Lallemant de Montpellier, Viguerie de Toulouse, Stæss de Strasbourg, et de MM. Civiale, Leroy d'Étioles, Amussat et d'autres maîtres de l'art qu'il serait trop long de citer.

» Une précaution essentielle, dans le cas de rétrécissements infranchissables, est d'ouvrir l'urètre au devant de la coarctation sur une grosse sonde métallique, et de fixer immédiatement les parois du canal par un fil, une épingle, une mince érigne, etc., pour être certain de les retrouver dans tous les moments de l'opération. Une irrigation d'eau froide facilite l'exa-

men des parties et permet de découvrir, à l'aide d'un stylet d'argent cannelé, l'orifice du rétrécissement. Si l'on ne parvient pas à traverser l'obstacle, on pourrait le franchir avec un stylet conique, ou aller ouvrir l'urètre au devant de la prostate et découvrir le rétrécissement d'arrière en avant au moyen d'un stylet d'argent recourbé et introduit dans cette portion du canal. Ces manœuvres et les décisions à prendre sont on ne peut plus difficiles et délicates, et il ne faudrait pas légèrement en prendre la responsabilité. Un chirurgien sûr de son sang-froid, de son esprit de ressources et de sa main, est seul capable de surmonter heureusement de pareils obstacles, qu'aucune opération chirurgicale ne présente peut-être au même degré.

» Si l'on est parvenu à placer à l'avance une bougie dans le canal, on glisse sur elle le stylet cannelé qui sert à fendre la coarctation. Un autre stylet, introduit à côté du premier, donne la facilité de dilater l'urètre, et d'y porter, sans crainte de fausse route, une sonde de gomme élastique que l'on fait parvenir dans la vessie. M. le professeur Syme donne le conseil de franchir le rétrécissement avec un petit cathéter cannelé en argent. L'urétrotomie est alors rendue facile; mais cette manœuvre suppose un rétrécissement assez dilatable pour recevoir un cathéter, et telles n'étaient pas les conditions dans lesquelles nous avons opéré.

» Le défaut d'écoulement de l'urine par la sonde dépend souvent des caillots de sang qui en bouchent les yeux. Une injection d'eau tiède remédie à cette difficulté.

» La sonde de gomme élastique est alors retirée sans déranger la position des stylets conducteurs, et on la réintroduit par le gland jusqu'à la plaie périnéale, et ensuite dans la vessie, avec les précautions déjà signalées.

» M. le professeur Syme ne place pas toujours de sonde dans l'urètre, ou retire l'instrument au bout de peu de jours. Nous avons préféré laisser les sondes à demeure jusqu'à la cicatrisation presque complète de la plaie, et nous croyons cette conduite plus avantageuse lorsque les rétrécissements sont extrêmement étroits et que le canal de l'urètre est depuis longtemps coarcté.

» L'expérience clinique proclame hautement la valeur de l'urétrotomie, et nous ne doutons pas que cette opération mieux comprise ne soit bientôt comptée, en France, au nombre des plus précieuses ressources de l'art. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur la deuxième partie du Mémoire de* M. YVON VILLARCEAU, *relatif à l'établissement des arches de pont.*

(Commissaires, MM. Piobert, Lamé, Poncelet rapporteur.)

« Le Rapport de M. Lamé, sur la première partie du Mémoire de M. Yvon Villarceau, dont les conclusions ont reçu l'approbation de l'Académie dans la séance du lundi 9 novembre 1846, fait connaître les simplifications heureuses que l'auteur a introduites dans la solution analytique du problème qui consiste à déterminer, par coordonnées ou par le tracé des cercles de courbure, le profil d'intrados d'une voûte de pont, assujettie aux conditions du maximum de stabilité; problème dans lequel on se donne, à priori, la flèche ou montée, l'ouverture et la charge au-dessus du sommet extrados de la voûte; ce qui permet ensuite de régler l'épaisseur sensiblement uniforme du bandeau, d'après la limite de pression à faire subir aux matériaux qui y entrent, et *vice versâ*.

» Malgré ces remarquables simplifications et les formes, les proportions très-convenables auxquelles l'auteur avait été conduit pour les voûtes de grands ponts, il n'en est pas moins vrai que les nombreux calculs et tâtonnements nécessaires pour parvenir à la détermination pratique et complète des éléments d'un projet, étaient peu propres à encourager les ingénieurs dans l'adoption d'un tel mode de construction; même en laissant de côté la répugnance, très-légitime, qu'ils éprouvent à abandonner la route tracée par d'illustres prédécesseurs et fondée sur une longue expérience, une observation attentive des faits présentés par les constructions, déjà réalisées et soumises à l'épreuve du temps. Aussi, M. Yvon, revenant sur ses premiers calculs, les a simplifiés encore, soit en profitant des circonstances qui, dans les arches de grands ponts, permettent de supposer la densité de la surcharge à très-peu près égale à celle des maçonneries mêmes de la voûte, et son épaisseur moyenne au-dessus du plan horizontal tangent à l'extrados, comme très-faible par rapport aux dimensions principales de cette voûte; soit en réduisant, dans les arches en arcs simples, non raccordés avec les pieds-droits, le calcul si pénible de l'épaisseur à la clef, à celui d'une formule empirique, fort simple, qui, dans les ponts soumis à de très-grandes pressions, donne cette épaisseur à moins d'un dixième près de sa valeur; soit enfin en dressant, au moyen de considérations analytiques ingénieuses, deux

Tables numériques à double entrée, qui fournissent les éléments propres à calculer, dans les différents cas de surbaissement offerts par la pratique, l'épaisseur au sommet et la poussée horizontale des arches en anse de panier, en fonction du rapport de l'ouverture et de l'épaisseur moyenne de la surcharge, à la flèche ou montée correspondante.

» L'utilité de pareilles Tables ne pouvant être mise en doute, on doit vivement désirer que l'application en soit bientôt étendue, par M. Yvon, au cas des voûtes dites *en arc;* tâche à coup sûr très-pénible, mais qui ne saurait rebuter un aussi infatigable calculateur.

» Au surplus, M. Yvon Villarceau ne s'est pas contenté de ces simplifications, qui réduisent la solution du problème à des calculs faciles, assez rapides, et dont il a offert, dans cette partie de son Mémoire, divers exemples et tableaux numériques complets, pouvant, au besoin, servir de guide aux ingénieurs. Il a, de plus, mis à profit cette facilité même, pour faire l'application de sa méthode à un grand nombre de ponts existants ou à projeter dans des dimensions qui n'ont point jusqu'ici été atteintes pour les constructions en pierres, et il en a déduit divers rapprochements, comparaisons ou conséquences propres à éclairer la conscience des constructeurs, et qui ne manqueront pas d'exciter leur intérêt et leur attention, en les mettant à même d'apprécier, à leur juste valeur, la portée et le degré d'utilité ou d'importance des conceptions de l'auteur.

» Nous nous bornerons à citer, parmi ces conséquences, un résultat de calcul conforme à la pratique des plus grands ingénieurs, et qui, néanmoins, pourrait surprendre tous ceux qui n'y auraient pas suffisamment réfléchi : c'est que, dans les ponts en anse de panier, non-seulement le surbaissement n'est point une quantité tout à fait arbitraire ou qu'on puisse se donner à priori, mais encore pour les épaisseurs ordinaires et assez faibles de la surcharge horizontale, régnant au-dessus de l'extrados de la voûte, le rapport de la flèche à l'ouverture, doit demeurer compris entre les fractions $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{3}$, quand on tient à obtenir des voûtes jouissant du maximum de stabilité que s'est imposé l'auteur d'après des conditions qui, rappelons-le, consistent à faire en sorte que les résultantes de pressions soient partout normales aux plans de joints, en des points situés très-près de leurs milieux respectifs : les plus petites et les plus grandes flèches correspondant respectivement aux plus faibles et aux plus fortes épaisseurs de la surcharge horizontale et d'égale épaisseur placée au-dessus du sommet de la voûte.

» L'auteur arrive également, par ses calculs, à conclure que les voûtes en plein cintre ou circulaires doivent être exclusivement réservées aux grandes

surcharges, telles que celles des tunnels, etc., résultat dont on peut se rendre compte à priori, en observant que, dans l'hypothèse de la liquidité des parties inférieures, admise par M. Yvon, la pression uniforme ou constante relative à ces surcharges, transmise normalement et intégralement à l'extrados de la voûte, vient s'ajouter en chaque point, à la pression variable due au poids de ces mêmes parties; pression par rapport à laquelle la première tend à devenir de plus en plus prépondérante, à mesure que l'épaisseur de la surcharge augmente, ce qui rapproche incessamment le système proposé des conditions où il se trouverait si, la surcharge uniforme devenant infinie, les pressions normales pouvaient être considérées comme rigoureusement égales entre elles, dans l'étendue entière de la voûte, cas auquel, comme on sait, la forme circulaire est celle qui convient à l'équilibre de toutes les parties.

» L'énorme influence exercée ici par le rapport de l'épaisseur de la surcharge uniforme à la flèche de la voûte, sert d'ailleurs à expliquer l'espèce de contradiction à laquelle M. Yvon Villarceau arrive, pour les arches en anse de panier fortement surbaissées, lorsqu'il compare les données du calcul à celles que fournissent certains ponts existants, le pont de Neuilly par exemple, qui a toujours été considéré comme un chef-d'œuvre de construction et de hardiesse. M. Yvon est, en effet, conduit par l'application de ses formules à ce dernier pont, à des épaisseurs de bandeau inadmissibles par leur petitesse ou l'énormité de la pression à laquelle elles devraient correspondre en raison de la limite de surbaissement adoptée par Perronet. On peut s'en rendre compte en observant que les arches en anse de panier, présentant une donnée de plus que les autres voûtes, celle de la verticalité des retombées extrêmes, la pression moyenne sur le joint des naissances le plus comprimé de tous, n'y peut plus recevoir une valeur arbitraire, et cette valeur résulte forcément des autres données du problème. Or, pour faire rentrer la solution relative au pont de Neuilly, dans les proportions assignées par l'usage, et afin de satisfaire aux conditions de stabilité qu'il s'est imposées, M. Yvon se voit obligé d'augmenter la flèche de l'intrados aux dépens de l'épaisseur, ici un peu forte, de la surcharge uniforme du pont; ce qui, dans l'exécution, n'aurait probablement offert aucune difficulté de construction, comme le remarque l'auteur.

» Évidemment de tels résultats, exactement déduits des équations du problème, tendent seulement à prouver que, dans ce pont et ses semblables, l'état de l'équilibre et la répartition des pressions sur les joints, s'écartent plus ou moins des conditions mathématiques où l'auteur s'est placé, et dans

lesquelles on néglige l'énorme influence du frottement et de la cohésion des maçonneries de la surcharge et des tympans. En considérant d'ailleurs que la forme d'intrados adoptée par Perronet, offre moins d'évidement vers les reins, plus de courbure au sommet, tandis que les épaisseurs de bandeau, beaucoup plus fortes, vont en croissant du sommet aux naissances, on sera amené à conclure que le calcul ne prouve rien pour ou contre le système de construction du pont de Neuilly, si ce n'est peut-être au point de vue de l'économie en pierres de taille, puisque le nouveau bandeau n'aurait eu que $1^m,245$ au lieu de $1^m,949$.

» D'autre part, l'accord très-satisfaisant qui existe entre les déterminations de M. Yvon et les données offertes par un bon nombre d'autres grands ponts construits en anse de panier, et qu'il a également soumis au calcul, tendrait à prouver que sa manière d'envisager la question et de la résoudre dans chaque cas, ne s'écarterait pas trop de celle qui pourrait servir à fixer les meilleures proportions dans les ponts, de maximum de portée, analogues à ceux dont il s'est tout d'abord occupé dans cette deuxième partie de son Mémoire; du moins offrirait-elle d'utiles indications à l'ingénieur qui tiendrait à ne rien livrer au hasard, dans des circonstances aussi exceptionnelles, aussi critiques, et où il conviendrait peut-être encore d'avoir égard aux effets d'infléchissement, d'ondulations ou d'oscillations inévitablement subis par des voûtes de 60 mètres d'ouverture, surbaissées du tiers au quart, lors du parcours, plus ou moins rapide, d'une locomotive et de son convoi de marchandises. L'attention que le gouvernement anglais a récemment accordée, du moins pour les ponts en fer ou en fonte, à de pareilles causes d'instabilité et de rupture, la nomination d'une Commission composée des plus savants ingénieurs de la Grande-Bretagne, prouvent assez la haute importance de la question, et combien il serait utile de pouvoir la soumettre au calcul.

» Toutefois il ne suffit pas de fixer la forme et les dimensions du bandeau d'une voûte, pour être assuré qu'elle est parfaitement stable sur ses appuis, et, puisque l'hypothèse de la liquidité des parties inférieures et de la surcharge a été admise, par M. Yvon, comme une condition indispensable au maintien de l'équilibre du bandeau, il faut que les réactions qui leur correspondent sur les pieds-droits, culées ou remplissage des reins, puissent être détruites par la résistance ou l'inertie de leur massif. Aussi indique-t-il la manière d'en calculer la forme et l'épaisseur dans la double hypothèse du glissement et de la rotation, en ayant égard, cette fois, à l'influence du frottement et de la cohésion des mortiers sur les joints. Faisant l'application des formules ainsi obtenues à l'arche de 60 mètres mentionnée ci-dessus, M. Yvon

obtient une culée à profil à peu près triangulaire, dont la base est de 28 mètres et la hauteur au-dessus des naissances, de 19 mètres; résultat qui n'a rien d'exorbitant, si l'on réfléchit que le pont d'Iéna, à Paris, par exemple, dont l'ouverture est seulement de 25 mètres, a reçu des culées rectangulaires de 15 mètres d'épaisseur horizontale. On doit néanmoins regretter que l'auteur, considérant cette partie de son intéressant travail comme purement accessoire à la théorie des voûtes, n'ait fait aucune application de ses formules aux ponts existants, déjà soumis par lui au calcul, afin de s'assurer que les épaisseurs de culées ainsi obtenues, n'offrent rien qui s'écarte par trop, des proportions en usage et des conditions d'économie que l'ingénieur doit toujours s'imposer.

» Quelques développements, à cet égard, auraient été d'autant plus utiles, que, on ne peut se le dissimuler, le mode d'exécution, la compressibilité ou flexibilité naturelle, et toute cause de dérangement de la maçonnerie des reins ou des pieds-droits, peuvent exercer une très-grande influence sur le mode même de répartition des pressions dans le bandeau de la voûte, à l'époque du décintrement. Alors, en effet, les surcharges ne sauraient encore, comme le suppose l'auteur, être établies dans toute leur étendue horizontale, mais en partie seulement, vers les naissances et les reins où le bandeau a particulièrement besoin d'être soutenu dans le nouveau système, puisque les pressions extérieures y ont été théoriquement considérées comme les plus fortes : c'est même de là qu'est résultée une augmentation de courbure ou d'évidement latéral très-favorable au débouché des ponts, qui se remarque dans le nouveau tracé, et qui n'existe pas, au même degré, dans les tracés généralement en usage.

» Quelle que soit, au surplus, l'opinion que l'on puisse se former, à priori, du contenu de cette seconde partie du Mémoire de M. Yvon Villarceau, on ne peut méconnaître que le résultat des discussions et des calculs approfondis auxquels il s'est livré, ne fournisse d'utiles indications pour l'établissement ultérieur des projets où l'on se proposerait de construire des ponts dont la portée excéderait la limite de ceux que l'on doit jusqu'ici aux plus habiles ingénieurs; et, à ce point de vue, ces additions nous paraissent, ainsi que les Tables, les exemples numériques et dessins d'arches de pont qui les accompagnent, mériter de paraître dans les *Mémoires des Savants étrangers*, à la suite de la première partie dont l'impression a déjà été ordonnée par l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Sur la tendance des rotations au parallélisme; par* M. Léon Foucault.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« On peut énoncer ainsi le principe qui m'a servi de guide dans mes recherches sur l'*orientation* et sur l'*inclinaison* des corps tournants :

» *Quand un corps tourne autour d'un axe principal et qu'une force ou un système de forces tend à produire une rotation nouvelle non parallèle à la première, l'effet résultant est un déplacement de l'axe de rotation primitive, qui se dirige vers l'axe nouveau par le chemin favorable au parallélisme des deux rotations.*

» L'axe nouveau de rotation peut, suivant les cas, être fixe ou mobile, et dépendant de la position du corps; quand il est fixe, le corps tournant tend vers une position définie, c'est ce qui arrive en présence du seul mouvement de la Terre; quand il est mobile avec l'axe du corps, celui-ci change constamment de direction, sans jamais rencontrer de position d'équilibre; c'est ce qu'on observe dans les phénomènes de précession antérieurement étudiés, et auxquels se rattache l'expérience qui consiste à abandonner à l'action de la pesanteur un corps tournant posé sur un point fixe par l'une ou l'autre extrémité de son axe.

» En formant avec le corps tournant un pendule conique, on trouve pareillement que l'axe de rotation doit se maintenir dans un plan normal à la surface du cône, et qu'il doit se retourner bout pour bout par l'interversion du sens de l'oscillation; l'expérience vérifie très-fidèlement encore cette prévision fondée sur la tendance des rotations au parallélisme. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Solution analytique du problème suivant :* Déterminer le mouvement de rotation d'un corps solide autour d'un de ses points, lorsqu'on suppose que ce point est posé sur la Terre et entraîné avec elle dans son mouvement diurne. (Mémoire de M. Quet.)

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Foucault, auxquels sont adjoints MM. Cauchy et Binet.)

« Le résultat principal de cette solution peut, dit l'auteur, être exprimé dans les termes suivants :

» Lorsque le corps solide est de révolution autour d'un axe, et que le

mouvement de rotation a commencé autour de cette droite, l'axe du corps conserve une direction fixe dans l'espace, et, par conséquent, paraît se mouvoir, pour un observateur, comme s'il était l'axe d'une lunette parallatique.

» Ce résultat coïncide avec la proposition énoncée par M. Foucault dans la première communication qu'il a faite pour les *Comptes rendus* du 20 septembre 1852. »

M. de la Roquette, qui avait transmis la Note de *M. Oswell*, sur les mouches venimeuses du Tsetse (*voir* le *Compte rendu* de la précédente séance), adresse aujourd'hui, comme devant se rattacher à cette communication, une Note d'un voyageur, *M. Arnaud*, qui a observé, dans d'autres points de l'Afrique, des insectes probablement identiques à ceux qu'a vus M. Oswell.

Note de **M. Arnaud.**

« D'après l'inspection que j'ai pu faire de cette mouche sur le bureau de la Société de Géographie, il m'a semblé qu'elle était identique à celle qu'on rencontre dans l'île du Sennâr, entre le 15e et le 11e degré de latitude nord, où ses piqûres réitérées tuent également les animaux, ce qui oblige les pasteurs de troupeaux, de bœufs surtout, à abandonner la contrée pendant la saison où elle est le plus inquiétante, c'est-à-dire dans les mois de janvier à mai, pour se réfugier sur les bords du Nil, où l'on ne la retrouve que très-rarement.

» J'ai été moi-même piqué par une de ces mouches, et la plaie qui en est résultée a duré plus de quatre mois, avec des démangeaisons insupportables, qui quelquefois se réveillent encore aujourd'hui. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Oswell : MM. Duméril, Milne Edwards, Decaisne.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Obturateur mécanique pour la lumière du canon; appareil destiné à prévenir un des accidents les plus communs dans le service des bouches à feu; par* **M. Oppelt.**

(Commissaires, MM. Piobert, Duperrey, Morin.)

M. Guibal, inventeur d'un appareil désigné sous le nom de *machine à défoncer*, annonce qu'il ne lui est plus possible de faire fonctionner, sous les yeux des Membres de la Commission, cette machine qui faisait partie

du matériel de l'Institut agronomique de Versailles, et qui, depuis la suppression de cet établissement, a été envoyée au loin. M. Guibal espère que MM. les Commissaires trouveront dans des documents qu'il envoie aujourd'hui les renseignements nécessaires pour pouvoir porter un jugement sur l'utilité de son invention.

(Renvoi à la Commission du prix de Mécanique.)

M. Dalmas adresse, de Rosières (Ardèche), une Note sur la *maladie de la vigne* et la *maladie de la pomme de terre*. L'auteur pense que la première a principalement pour cause une stagnation de la séve; et il a été confirmé dans cette idée, par les résultats très-différents qu'il a observés dans le pays qu'il habite, selon que l'opération de la taille était pratiquée tardivement ou de bonne heure. Quand, faute d'avoir taillé dans la saison opportune (tardivement), la maladie a commencé à se manifester, on peut, suivant M. Dalmas, en arrêter le développement par des scarifications profondes pratiquées dans les ceps, ou par l'émondage des extrémités des sarments. Relativement aux pommes de terre, il recommande de les planter de bonne heure, et assure que dans le canton de Rosières, toutes celles qui ont été plantées en février, ont échappé à la maladie, tandis que celles qui l'ont été en avril ou mai, ont presque toutes plus ou moins souffert. La maladie s'est-elle montrée dans les fanes, il suffit souvent de les faucher pour préserver les tubercules. Quant à ces derniers, M. Dalmas recommande de les conserver dans des lieux secs et élevés, en les couvrant toutefois de manière à les préserver de la gelée.

(Commission chargée de l'examen des diverses communications relatives à la même question : MM. Duméril, Magendie, de Jussieu, Brongniart, Milne Edwards, Decaisne.)

M. Dussugues, médecin à Lyon, envoie une Note sur le même sujet; il regarde comme cause principale de la maladie, l'abus des fumûres; il propose donc de supprimer les engrais, et de revenir au régime des jachères, sans se dissimuler, toutefois, les objections que cette proposition doit soulever.

(Renvoi à la même Commission.)

M. le pasteur Clavel soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *héliostat* portant un réflecteur de très-grandes dimensions, et

qui est destiné à faire pénétrer la lumière solaire dans des appartements obscurs.

(Commissaires, MM. Mathieu, Babinet.)

M. **Henri Nascio**, de Messine, auteur d'une Note sur les *éphémérides luni-solaires moyennes*, précédemment soumise au jugement de l'Académie, adresse, comme pièces à consulter par la Commission chargée d'examiner son travail, la correspondance qu'il a eue, relativement à ces éphémérides, avec le directeur de l'observatoire de Campidoglio, à Rome.

(Renvoi à l'examen de M. Faye déjà chargé de prendre connaissance de la première communication.)

M. **Vial** présente une Note concernant la *démonstration élémentaire de plusieurs propositions de géométrie.*

(Commissaires, MM. Babinet, Chasles.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Directeur général des Douanes** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du *Tableau général du mouvement du cabotage en* 1851.

M. **Valz** envoie un nouveau spécimen des *Cartes célestes* dressées sous sa direction par M. Chacornac. Cette Carte représente la portion du ciel comprise entre 0^h0^m et 0^h20^m d'ascension droite, et entre 4 degrés déclinaison australe et 6 degrés déclinaison boréale. Elle donne la place de 1500 étoiles. M. Valz y a marqué, de plus, la position qu'occupait, le 9 octobre, la nouvelle planète *Massilia*, découverte par M. Chacornac.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Lettre du* **P. Secchi**, *directeur de l'observatoire du Collége romain.* (Extrait par **M. Faye**.)

« Comme je crois qu'il ne sera pas sans intérêt pour vous, et pour les savants en général, de connaître quel a été le succès des observations héliothermiques que l'on devait faire six mois après celles dont l'Académie a déjà reçu communication à la fin de mars, je viens aujourd'hui vous en rendre compte, tout en déclarant d'avance qu'il ne s'agit pas encore ici de donner la solution définitive de toutes les questions qui ont été soulevées sur ce

sujet compliqué. Il y a encore beaucoup à faire pour les épuiser, quoique nous ayons fait, ce me semble, quelques progrès.

» Profitant des idées que les savants les plus distingués ont émises à ce sujet, je me suis efforcé de diriger mes observations nouvelles de manière à éviter, autant que possible, toutes les objections, et à mettre en relief les diverses causes auxquelles on pourrait attribuer les différences de température observées. Et d'abord, j'ai dû m'occuper de perfectionner mon appareil. Dès le mois d'août, les observations ont été faites avec la lunette de Cauchoix ($2^m,43$ de longueur focale, et $0^m,162$ d'ouverture), montée tout exprès pour cela sur un pied parallactique (1).

» Les observations ont été conduites de manière à mettre successivement à l'épreuve les hypothèses auxquelles on pourrait avoir recours pour expliquer les différences de température observées sur le disque du Soleil : 1° excédant de chaleur de la zone équatoriale; 2° inégalité de chaleur des deux hémisphères boréal et austral; 3° inégalité des différentes faces que le Soleil nous présente, c'est-à-dire des hémisphères séparés par un cercle de déclinaison héliocentrique; 4° variations irrégulières et purement accidentelles; 5° action de l'atmosphère terrestre; 6° thermochrôse solaire.

» Afin d'éviter toute objection relative à l'absorption atmosphérique, et d'éliminer entièrement son influence, j'ai choisi quatre points placés aux extrémités de deux cordes égales ab, cd, parallèles à la direction du mouvement diurne. Vers le milieu de juin, l'équateur solaire se projetait sur un diamètre à peu près dirigé de b vers d; ces points étaient donc les plus voisins de l'équateur, tandis que les points a et c en étaient les plus éloignés. Or les observations ont donné constamment b plus chaud que a, et d plus que b. Cependant la température de b et de a était relativement plus forte, en général, que celle de d et de c; ce qui s'expliquerait en attribuant aux deux hémisphères une inégalité de température, conformément à une hypothèse d'Herschel que M. Arago a rappelée.

» Quant à l'excès de température de l'équateur solaire, cette expérience paraît trancher la question, car elle porte son contrôle en elle-même, et se trouve totalement indépendante de l'influence de notre atmosphère.

» On attendait cependant, avec raison, que ces expériences fussent répétées dans le mois de septembre, où l'équateur prend une position inverse relativement au mouvement diurne, et se projette, non plus au-dessus, mais au-dessous du centre.

---

(1) La description de l'appareil n'a pu être placée ici.

» Je les ai donc continuées jusqu'à cette époque, en employant concurremment mon ancienne lunette et l'instrument beaucoup plus puissant de Cauchoix. Ces deux appareils donnaient les mêmes résultats; cependant on a eu soin de les comparer constamment, afin d'éviter toute source d'erreur.

» Voici les résultats que j'ai obtenus par les observations faites dans le sens du diamètre vertical (ou, pour parler plus exactement, dans le sens du cercle de déclinaison). Au mois d'août, l'hémisphère supérieur se montrait un peu plus chaud que l'hémisphère inférieur; mais les différences, toujours très-petites, avaient lieu souvent en sens inverse. En septembre, l'*hémisphère inférieur s'est montré décidément le plus chaud;* le maximum de différence était de plus de 2 degrés (du galvanomètre), et c'est à peu près ce que nous avions trouvé au mois de mars, mais en sens opposé. De plus, ce maximum a eu lieu du 14 au 16 septembre, et c'est aussi l'époque du maximum de dépression de l'équateur solaire.

» Cependant toutes ces coïncidences *ne seraient pas démonstratives,* si l'on ne prouve en même temps que le Soleil tournait vers nous, en mars et en septembre, toujours la même face. Or la durée de la rotation du Soleil n'est pas assez bien connue pour qu'on en puisse répondre à un ou deux jours près (1). En adoptant $27^j,4$ pour la durée de la rotation relative à la Terre, on trouve que la face qui était tournée vers nous le 15 septembre l'était encore le 20 mars, le 4 avril, le 29 mai et le 25 juin. Or nous avons heureusement de nombreuses observations faites à ces deux dernières époques, et elles s'accordent à placer le maximum de chaleur dans l'hémisphère supérieur, tandis qu'en septembre ce maximum s'est transporté dans l'hémisphère opposé.

» Il faut donc, de deux choses l'une, ou qu'il se soit produit, dans l'intensité absolue de la chaleur du Soleil, une variation de près de $\frac{1}{10}$, ou que la différence observée soit due au simple changement de position de l'équateur solaire par rapport à nous. On ne peut prouver que la première alternative soit absolument fausse, et c'est pour cela seulement que la deuxième reste encore incertaine.

» Mais nous avons une autre ressource dans l'examen comparatif des extrémités des cordes. Celles-ci nous ont donné des différences qui s'accordent parfaitement avec la dernière hypothèse, car le point *a* est devenu plus chaud que *b*, et *c* plus que *d*. Ces différences sont constantes, quoique

---

(1) Delambre donne $25^j,01$, Wichmann donne $25^j,536$, et M. Laugier assigne des extrêmes plus distants encore, savoir $24^j,28$ et $26^j,23$.

petites; on ne pouvait s'attendre à de grandes différences dans des points placés près du bord, où l'action des rayons émis par le corps du Soleil est interceptée et affaiblie par l'épaisseur très-considérable de l'atmosphère solaire.

» Pour réussir dans ces expériences, il faut prendre garde qu'il n'y ait point de taches dans le voisinage des points *a*, *b*, *c*, *d*, car les taches produiraient de grandes anomalies. Leur influence semble s'étendre à une distance plus considérable pour la chaleur que pour la lumière. J'ai vu quelquefois une petite tache, qui n'occupait pas $\frac{1}{100}$ de l'ouverture de la pile, faire tomber la chaleur de 3 degrés ou même davantage, c'est-à-dire de $\frac{1}{11}$ environ de l'intensité totale. Cependant, en isolant la tache avec un petit diaphragme, on trouve qu'elle a une action sensible dans la partie obscure. Les parties plus lumineuses des facules ne font point compensation pour la perte de chaleur que les taches occasionnent, et même les endroits où se montrent des facules sont en général moins chauds.

» Afin d'analyser les effets de la thermochrôse suggérée par M. Melloni, j'ai fait plusieurs séries en interposant l'eau, le quartz blanc et le quartz enfumé, mais sans trouver des différences bien remarquables, en sorte que si ces effets existent, ils doivent être très-faibles; du moins mes observations ne sont pas encore assez nombreuses pour qu'on puisse les y démêler.

» En ôtant les verres du télescope, et en recevant directement les rayons du Soleil sur la pile avec différentes substances interposées, j'ai constaté la singulière inversion de thermochrôse que M. Melloni a découverte entre l'eau et le quartz enfumé : mes nombres sont plus petits, à la vérité, et cela tient peut-être à la qualité du quartz, qui est peu foncé.

» J'ai cherché aussi, mais sans succès jusqu'à présent, s'il n'y aurait point, hors du disque solaire, des points rayonnants équivalents aux protubérances rougeâtres que l'on a observées pendant les éclipses.

» Enfin j'ai appliqué les formules de Laplace aux nombres obtenus dans ces expériences, en suivant la marche indiquée dernièrement par M. Plana dans les *Astronomische Nachrichten*, n° 813; mais j'ai trouvé, pour les différents points, des valeurs si divergentes des constantes, qu'il ne paraît guère que l'hypothèse fondamentale soit complétement admissible.

» Les limites d'une Lettre ne me permettent pas d'entrer dans le détail de toutes ces matières; celles-ci trouveront place ailleurs. Je me bornerai à donner, dans un tableau à l'appui de mes assertions, quelques résultats numériques extraits du journal des observations (1). Quoique l'ensemble

---

(1) Ce tableau n'a pu être inséré dans les *Comptes rendus*.

de ces résultats tende à prouver que la chaleur de l'équateur solaire surpasse celle des pôles, je ne regarderai cependant pas la preuve comme vraiment acquise, tant qu'une *longue suite* d'observations, faites d'après un plan bien arrêté, avec la constance des observations météorologiques ordinaires, n'aura pas mis hors de doute que ces différences sont au-dessus de toutes les variations accidentelles auxquelles est exposé un corps placé, comme le Soleil, dans des circonstances exceptionnelles, où l'agitation doit être extrême, et où, par conséquent, les variations d'une époque à l'autre doivent être considérables. J'ai voulu pourtant rendre compte de mes recherches, quoique les résultats n'en soient pas encore définitifs, afin de montrer sous quel jour la question se présente maintenant, et de quelle manière l'expérience peut conduire, à mon avis, à la théorie véritable.

» Passons à un autre sujet. Vous savez déjà que j'ai trouvé la seconde partie de la comète de Biéla; *à peine visible le* 16 *septembre, cette seconde partie* (*la suivante*) *égalait presque l'autre le* 20 *du même mois*. A cause du mauvais temps, je n'ai pu encore observer la planète découverte par MM. de Gasparis et Chacornac.... »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale, parmi les pièces de la correspondance, un article d'un journal (*le Nouvelliste vaudois*), concernant l'influence du siroco d'Afrique sur certains phénomènes météorologiques de nos climats. Il a paru convenable de reproduire ici cet article qui vient à l'appui des opinions émises par *M. Fabre-Massias* dans une Lettre communiquée à la séance du 27 septembre dernier.

« Mardi dernier 5 octobre, dit le journal ci-dessus mentionné, un vent » des plus violents a passé sur le canton de Vaud dès les 2 heures de » l'après-midi; ce vent, qu'on appelle *siroco* et qui était très-chaud, venait » dans la direction de Genève et soufflait horizontalement. Le temps était » assez beau et le ciel sans nuages. Après avoir arraché beaucoup d'arbres » dans la campagne, le siroco a baissé dans la soirée, et la pluie lui a » succédé avec abondance.

» Ce vent nous arrive à l'ordinaire par la vallée du Rhône, où il s'est » fait sentir aussi.

» Il a dû être d'une violence considérable pour tourner les Alpes et nous » arriver par la direction de Genève.

» Il n'a pas soufflé dans la vallée de Joux, où le calme a régné pendant » toute la journée. Il a été très-fort à Fribourg. Le thermomètre, qui ne » marquait que 4 à 5 degrés les jours précédents, dépassait 15 degrés, et,

» dans les endroits exposés au vent, il s'est élevé à 19 degrés. A Berne et
» dans la plaine du Rhône, il a atteint la même hauteur.

» Il faut que l'air du pays où le siroco prend son origine, soit à une
» température bien élevée, pour que ce vent puisse réchauffer de la sorte
» l'air froid des contrées qu'il traverse, tout en conservant lui-même une
» température d'environ 20 degrés centigrades.

» On est porté à croire qu'il prend naissance dans les plaines de
» l'Afrique.

» Il serait très-intéressant de faire des observations sur ces courants, de
» déterminer leur cause, leur point de départ et les chemins qu'ils par-
» courent.

» Depuis quelques mois, le courant d'air qui domine vient du sud; il est
» très-chaud et chargé de vapeurs d'eau qui tombent sous forme de pluie
» lorsqu'elles arrivent dans notre bassin, dont l'atmosphère a une tempé-
» rature beaucoup plus basse.

» Il alterne avec un courant du nord qui est aussi très-violent. Ainsi, le
» 22 septembre, nous avons eu une bise des plus fortes, qui a duré trois
» jours, et qui ne soufflait que dans le fond de la plaine suisse. »

M. Velpeau, en présentant au nom de l'auteur, M. *Vidal* (de Cassis), un exemplaire du *Traité des maladies vénériennes*, s'exprime dans les termes suivants :

« Ce livre est écrit dans l'intérêt des jeunes médecins. Il forme un corps de doctrine complet. M. Vidal a mis à profit les travaux de ses devanciers, et surtout les observations et les expériences qu'il a pu faire sur un vaste théâtre, l'hôpital du Midi.

» Son livre renferme un progrès. On y trouve la preuve expérimentale de la transmissibilité de l'accident secondaire de la syphilis. M. Vidal l'a inoculé la première fois en France, et la même chose a été faite depuis par une foule de praticiens. L'ouvrage est d'ailleurs accompagné de figures qui ne laissent rien à désirer, et ont toutes été prises d'après nature. »

M. Goodrich, consul des États-Unis d'Amérique, demande, au nom d'un de ses compatriotes, des renseignements sur un prix qu'aurait proposé l'Académie des Sciences pour la découverte du *mouvement perpétuel*.

On fera savoir à M. Goodrich que non-seulement l'Académie n'a point proposé un tel prix, mais qu'elle s'est imposé la règle de ne pas prendre en considération toute communication relative à ce sujet.

M. **Delfrayssé** présente des considérations concernant l'*influence du moral sur le physique,* et les appuie d'observations qu'il a faites sur lui-même.

La séance est levée à 5 heures.

A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2[e] semestre 1852; n° 16; in-4°.

Institut national de France. Académie des Sciences. Discours prononcés aux funérailles de M. ACHILLE RICHARD, *le jeudi 7 octobre* 1852; 2 feuilles in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3[e] série; tome XXXVI; octobre 1852; in-8°.

Direction générale des douanes et des contributions indirectes. Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1851. Paris, 1852; in-4°.

Traité des maladies vénériennes; par M. A. VIDAL (de Cassis). Paris, 1853; un vol. in-8°.

Traité pratique des maladies vénériennes, contenant un chapitre sur la syphilisation, et suivi d'un formulaire spécial; par MM. J.-G. MAISONNEUVE *et* H. MONTANNIER. Paris, 1853; 1 vol. in-8°.

Leçons cliniques sur les affections cancéreuses, professées à l'hôpital Cochin, par M. le D[r] MAISONNEUVE; *recueillies et publiées par* M. le D[r] ALEXIS FAVROT; 1[re] partie, *comprenant les affections cancéreuses en général.* Paris, 1852; in-8°.

Description de la défonceuse-Guibal, extraits du Recueil encyclopédique d'Agriculture du 25 *mai* 1852 *et du Journal d'Agriculture pratique du* 5 *juin* 1852; deux broch. in-8°. (Renvoi comme pièce à consulter à la Commission du prix de Mécanique chargée de l'examen de l'appareil de M. Guibal.)

Nouveaux perfectionnements apportés au traitement des fistules vésico-vaginales, Mémoire lu à la Société de Chirurgie, le 14 *avril* 1852; *par* M. MAISONNEUVE; broch. in-4°.

Introduction philosophique à l'étude de la géologie; par M. A. GAUTIER. Paris, 1853; 1 vol. in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — SEPTEMBRE 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	762,74	+18,6		762,38	+21,6		761,70	+21,0		762,41	+15,1		+22,0	+ 9,3	Beau................	O. S. O.
2	762,82	+18,6		762,43	+21,3		761,60	+22,4		761,68	+17,8		+22,4	+11,5	Beau................	N. O.
3	761,39	+18,7		760,38	+21,7		759,18	+22,2		759,28	+17,2		+22,6	+11,3	Beau................	S. E.
4	758,69	+18,4		757,84	+22,6		757,27	+24,0		757,40	+20,4		+24,2	+12,4	Beau................	N. N. E.
5	756,13	+19,0		755,98	+21,0		755,82	+16,8		755,78	+15,0		+21,3	+16,6	Couvert.............	O.
6	755,56	+16,8		755,74	+17,6		755,49	+18,8		756,60	+16,3		+18,8	+14,5	Couvert.............	O.
7	756,52	+17,0		755,92	+19,8		754,67	+20,0		756,50	+15,2		+20,8	+13,8	Éclaircies............	O.
8	753,79	+15,4		753,55	+18,2		753,57	+16,9		754,03	+14,8		+19,9	+14,8	Très-nuageux.........	S. E.
9	753,04	+16,2		752,81	+18,7		752,69	+16,3		753,10	+14,0		+18,7	+13,8	Pluie................	E. S. E.
10	752,38	+15,9		751,98	+18,3		751,04	+16,4		750,40	+14,6		+18,4	+13,0	Couvert.............	N. O.
11	751,98	+15,7		752,48	+18,1		752,52	+18,2		754,37	+13,9		+20,5	+14,0	Très-nuageux.........	N. O.
12	755,68	+15,9		756,00	+16,2		756,61	+16,9		757,07	+14,0		+17,7	+11,3	Éclaircies............	N. O.
13	757,27	+17,8		756,78	+18,8		756,27	+17,2		756,77	+14,4		+19,3	+10,3	Couvert.............	O.
14	756,48	+15,9		755,97	+19,3		755,38	+19,0		754,23	+15,2		+19,4	+14,0	Couvert.............	O. S. O.
15	750,01	+15,7		748,79	+17,8		747,47	+16,5		746,42	+13,5		+17,9	+12,7	Couvert.............	S. O.
16	749,78	+14,0		750,86	+16,8		750,98	+15,9		752,26	+13,8		+16,9	+10,7	Couvert.............	O.
17	752,01	+13,0		752,27	+13,9		752,57	+13,1		752,54	+12,2		+13,7	+11,9	Pluie................	O.
18	749,42	+15,5		747,43	+21,2		744,78	+24,6		743,50	+19,0		+24,9	+11,7	Couvert.............	S.
19	743,57	+17,7		744,57	+20,7		745,22	+20,0		748,74	+15,3		+21,7	+15,7	Éclaircies............	O. S. O.
20	752,33	+15,0		751,76	+18,0		750,87	+18,6		750,59	+15,4		+18,7	+12,6	Éclaircies............	S. S. O.
21	753,92	+14,3		756,91	+15,3		757,95	+15,6		762,20	+10,3		+16,0	+11,8	Quelques nuages........	S. S. O.
22	767,00	+12,5		767,60	+14,8		767,52	+15,7		769,28	+11,7		+15,9	+ 8,5	Beau................	N.
23	770,17	+11,2		770,07	+14,9		769,68	+15,5		769,37	+12,6		+16,2	+ 6,4	Nuageux..............	E. N. E.
24	768,64	+13,6		767,42	+17,0		765,75	+17,8		764,33	+13,9		+17,9	+ 8,1	Beau................	N. E.
25	761,01	+13,5		759,84	+15,6		758,66	+16,6		757,27	+10,3		+16,9	+ 9,8	Nuageux..............	E. N. E.
26	755,91	+13,7		755,32	+18,0		754,41	+18,2		754,95	+11,0		+19,6	+ 7,9	Nuages peu épais......	E.
27	753,96	+14,5		752,83	+18,4		751,17	+19,8		748,52	+14,5		+20,0	+ 8,4	Beau................	E. S. E.
28	741,24	+14,5		741,22	+17,2		740,06	+16,7		741,45	+13,4		+18,7	+13,0	Couvert.............	S. O.
29	743,39	+12,6		742,98	+15,2		742,73	+14,1		744,59	+10,5		+16,3	+10,0	Couvert.............	S
30	749,47	+11,8		751,94	+16,1		752,84	+16,0		754,04	+10,8		+16,2	+ 8,7	Éclaircies............	O. S. O.
1	757,26	+17,5		756,90	+20,1		756,30	+19,5		756,72	+16,0		+20,9	+13,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	751,85	+15,6		751,69	+18,1		751,27	+18,0		751,65	+14,7		+19,1	+12,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 7,515
3	756,47	+13,2		756,61	+16,2		756,08	+16,6		756,60	+11,9		+17,4	+ 9,3	... Moy. du 21 au 30	Terr. 6,907
	755,19	+15,4		755,07	+18,1		754,55	+18,0		754,99	+14,2		+19,1	+11,6	... Moyenne du mois......	+15°,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 2 NOVEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE OPTIQUE. — *Sur l'application de la théorie de l'achromatisme à la compensation des mouvements angulaires que le pouvoir rotatoire imprime aux plans de polarisation des rayons lumineux d'inégale réfrangibilité; par* **M. Biot**.

Introduction.

« Dans un Mémoire que j'ai présenté, il y a peu de temps, à l'Académie, j'ai annoncé que l'on peut former artificiellement des systèmes liquides, doués de pouvoir rotatoire moléculaire, qui, au lieu de disperser les plans de polarisation des rayons lumineux dans des amplitudes diverses, croissantes avec la réfrangibilité, comme c'est le cas ordinaire, leur impriment des déviations que l'on peut rendre presque égales pour une portion considérable du spectre, et dont les grandeurs relatives ne sont plus en rapport fixe, ou même continu, avec les réfrangibilités. Je vais rapporter aujourd'hui les expériences qui constatent ce fait. J'espère montrer qu'elles n'offrent pas seulement l'intérêt d'une curiosité physique, mais qu'elles fournissent de nouvelles preuves, et de nouveaux exemples, du phénomène de mécanique chimique que j'ai signalé dans mon dernier Mémoire; lequel consiste, en ce que, des molécules matérielles de différente nature, incapables de s'unir

en combinaisons permanentes, et même relativement neutres, lorsqu'elles sont mises en présence à l'état de liquidité, exercent les unes sur les autres des actions à petite distance, qui les constituent en groupes moléculaires nouveaux, possédant des propriétés spéciales dépendantes de leur dosage, et de la nature des ingrédients qui s'y trouvent rassemblés; véritables groupes chimiques, de composition uniforme dans chaque système mixte, par conséquent sans proportions fixes, qui ne se forment et ne subsistent que dans les conditions de libre arrangement des particules, auquel l'état de liquidité donne lieu.

» Les phénomènes que je veux aujourd'hui considérer, se rattachent aux effets de la réfraction prismatique par des analogies nombreuses et très-intimes, que j'ai besoin de faire ressortir, je dois donc rappeler ceux-ci brièvement.

» La réfraction prismatique présente deux particularités principales: 1° *la déviation absolue* que tous les rayons lumineux subissent, en passant du vide dans un même milieu matériel, sous une incidence commune; 2° l'inégalité des déviations, éprouvées dans ces circonstances, par les rayons qui possèdent des facultés colorifiques diverses. Ce second fait, appliqué comme caractère individuel, constitue ce que l'on appelle *leur inégale réfrangibilité;* appliqué à leur ensemble, on l'appelle *la dispersion.*

» Jusqu'à présent, la dispersion a été trouvée de même sens, dans tous les milieux continus, liquides ou solides, cristallisés ou non cristallisés, à réfraction double ou simple. Les spectres colorés qu'ils produisent, par une réfraction absolue, correspondante à une incidence égale, sont inégalement étendus; et les espaces que chaque nuance appréciable pour l'œil, y occupe, ont entre eux des rapports notablement différents. Mais la distribution relative de ces nuances est toujours la même. La déviation absolue y va toujours croissant, depuis le rouge extrême, jusqu'au dernier violet perceptible. On ne connaît aucun milieu continu, qui dévie les rayons rouges plus que les rayons verts, ou ceux-ci plus que les violets.

» Cette identité de sens de la dispersion, et son peu d'amplitude comparativement à la diversité, ainsi qu'à la grandeur des déviations absolues, permettent de la compenser approximativement, pour l'œil, sans compenser totalement la déviation. Pour cela, on forme, avec des corps diaphanes de différente nature, des prismes triangulaires, dont les angles réfringents sont calculés de manière à produire des spectres d'une amplitude totale à peu près pareille, les déviations absolues desquels ils résultent étant très-inégales. On connaît aujourd'hui beaucoup de matières, tant solides que

liquides, qui remplissent ces conditions. Prenant donc deux de ces prismes, on les superpose, en les plaçant base contre pointe. Si l'on transmet un faisceau de lumière blanche à travers un tel couple, les deux dispersions se trouvent approximativement compensées par opposition, sans que la déviation absolue, la plus énergique, le soit en totalité. Alors, quand l'œil, placé contre le double prisme, reçoit le faisceau transmis, il lui parvient rassemblé sur une direction finale, presque unique, conséquemment presque incolore, à peu près comme s'il eût été réfracté sans dispersion. C'est là le principe sur lequel repose la construction des objectifs, que l'on appelle achromatiques.

» Les phénomènes rotatoires présentent des particularités correspondantes, et tout à fait analogues à celles que je viens de décrire, comme appartenant à la réfraction. Seulement, elles s'y manifestent avec plus de généralité, dans toutes les variétés de rapports et de grandeur, que la réfraction nous présente réalisées, ou désirables, ou spéculativement possibles. En suivant ce parallèle, on est conduit à des applications du même genre, qui, si elles sont, pratiquement, moins fructueuses, ne sont pas moins instructives par les effets qu'elles manifestent, les vérifications qu'elles fournissent, et les conceptions qu'elles suggèrent. Un court résumé des lois générales que suivent les phénomènes rotatoires, justifiera ces assertions.

» Lorsqu'un faisceau de lumière blanche, polarisé en totalité suivant un même plan, a traversé, sous l'incidence normale, un milieu liquide ou gazeux, doué de la faculté moléculaire que l'on a nommée rotatoire, si on l'analyse après son émergence, avec un prisme biréfringent achromatisé, on observe que les rayons simples, dont le faisceau était composé, ont tous perdu leur sens de polarisation primitif, et se retrouvent individuellement polarisées suivant d'autres plans, qui ont des directions diverses autour de leur axe de transport commun. Considérez séparément un quelconque de ces rayons, et mesurez les déviations angulaires que son plan de polarisation éprouve, après qu'il a traversé des épaisseurs progressivement croissantes du même liquide, maintenu à une même température. Vous verrez qu'elles sont toujours dirigées dans un même sens, vers votre droite, ou vers votre gauche. Mais leur grandeur s'accroît en proportion exacte de l'épaisseur traversée; comme si le plan de polarisation du rayon était emporté par un mouvement rotatoire continu et uniforme. Ces phénomènes subsistent, sans modification, quand le milieu traversé est agité ou en repos. D'après l'ensemble de leurs caractères, on démontre mathématiquement qu'ils ne peuvent s'opérer qu'en vertu d'une action moléculaire; et le nom de pou-

voir rotatoire, que l'on a donné à cette action, n'est qu'une appellation qui la désigne par ses effets les plus apparents.

» Les déviations angulaires, que les plans de polarisation de chaque rayon simple éprouvent dans ces circonstances, sont analogues, et assimilables, aux changements absolus de direction que la réfraction produit; leur inégalité pour les différents rayons simples, à travers une même épaisseur du milieu actif, représente la dispersion prismatique, et en reproduit les plus minutieuses particularités.

» Ainsi, dans tous les milieux, simples ou composés, qui ne contiennent qu'une seule substance active, sauf une exception unique dont je parlerai tout à l'heure, les plans de polarisation des rayons simples, ont leurs déviations continûment croissantes avec la réfrangibilité; soit que leur mouvement rotatoire les porte tous à droite ou à gauche du plan de polarisation primitif, soit qu'il les répartisse partiellement dans ces deux sens, comme cela arrive dans certains cas, où le pouvoir rotatoire absolu est très-faible. En général, l'éparpillement de ces plans est peu considérable, comparativement aux déviations absolues; et les nuances colorifiques diverses y occupent des amplitudes angulaires dont les rapports varient avec la nature des substances agissantes. Tous ces caractères se retrouvent dans la dispersion prismatique. La complète analogie des deux phénomènes, peut être rendue sensible aux yeux, dans les liquides doués d'un pouvoir rotatoire énergique, en construisant, pour des épaisseurs diverses, et progressivement croissantes, les directions absolues que prennent les plans de polarisation des sept rayons principaux, à mesure qu'ils s'écartent de celui qui leur était primitivement commun. Car, si l'on colore ensuite, sur de pareils dessins, les intervalles qui séparent ces plans, en donnant à chaque intervalle, la nuance moyenne, qui est comprise entre les rayons simples qui le limitent, on voit l'espace angulaire que leur ensemble embrasse, présenter l'aspect d'un véritable spectre prismatique, qui se transporte progressivement sur des portions diverses de la circonférence, en se dilatant toujours, et s'écartant toujours davantage de la direction de polarisation, qui était originairement commune à tous les rayons simples dont le faisceau incident était composé. J'ai publié, dans les tomes II et XX, des *Mémoires de l'Académie,* des séries de figures coloriées, construites ainsi, d'après des mesures précises. Leur simple inspection rend manifestes, tous les rapprochements que je viens d'énumérer.

» Mais en voici un dernier, qui est plus intime, et plus important par ses conséquences. Lorsqu'un faisceau de lumière blanche a traversé un

seul prisme réfringent, de nature quelconque, les rayons simples qui le composent se trouvent toujours, après leur émergence, avoir subi des déviations continûment croissantes, depuis l'extrême rouge, jusqu'à l'extrême violet; de sorte que les spectres formés ainsi par une seule réfraction, présentent toujours à l'œil la même série de nuances. Cette similitude de coloration, et conséquemment cet ordre constant de déviations relatives, ne subsistent plus généralement, lorsque la transmission a été opérée à travers plusieurs prismes de nature différente, dont les angles réfringents ne sont pas tous disposés dans un même sens. Alors, les rayons colorifiques d'inégale réfrangibilité, peuvent se trouver répartis dans le faisceau émergent final, d'une infinité de manières, qui dépendent de la diverse nature des prismes, et du mode d'arrangement relatif que l'on a donné aux directions de leurs angles réfringents. C'est là ce qui produit en partie les franges colorées que l'on aperçoit toujours sur les bords des objets lumineux, quand on les observe attentivement à travers les lunettes achromatiques les plus parfaites, franges que l'art s'efforce de rendre aussi sombres, aussi étroites que possible, sans jamais réussir à les annihiler entièrement.

» Des modifications toutes pareilles à celles-là s'opèrent dans la dispersion des plans de polarisation, quand le liquide qui leur imprime le mouvement rotatoire, au lieu de contenir une seule substance active, en contient deux ou plusieurs de différente nature, dont l'action propre n'est pas de même sens pour toutes. Alors, les déviations de ces plans, au lieu d'être continûment croissantes avec la réfrangibilité, peuvent être rendues variables suivant toutes sortes de lois. L'amplitude angulaire qu'elles embrassent, à travers une épaisseur constante du milieu liquide, peut être resserrée ou agrandie; leur ordre relatif peut être changé, interverti, même rendu discontinu, au gré de l'expérimentateur. Il ne lui faut, pour cela, que diversifier le nombre, la nature, et les doses des substances actives, qui entrent dans la composition du système liquide, sur lequel on opère. Les molécules actives de diverses natures, qui se succèdent alors sur le trajet du faisceau polarisé, y font individuellement l'office des prismes de différentes matières, dont l'action successive, lui imprime des déviations de sens contraire, et des dispersions inégales, dans l'acte de la réfraction.

» L'étude physique et chimique de ces compensations moléculaires, est l'objet de mon Mémoire. Les expériences préparatoires, qui en font connaître les conditions et les lois, sont entièrement analogues à celles que l'on effectue, pour pouvoir compenser méthodiquement les réfractions, par des prismes superposés. De même que, dans celles-ci, on mesure d'abord, les

pouvoirs réfringents et dispersifs de chaque prisme, avant d'en former des assemblages, de même, dans celles-là, on commence par mesurer les pouvoirs rotatoires absolus et dispersifs de chacune des substances que l'on veut employer, en les observant, soit libres quand cela est possible, soit associées, en doses connues, à des substances inactives dont la présence ne modifie que peu, ou pas sensiblement, leur action propre. Cela fait, on examine, si, parmi les systèmes liquides ainsi composés, il y en a de tels, qu'étant pris à des épaisseurs convenables pour disperser les plans de polarisation de la lumière blanche dans d'égales amplitudes angulaires, ils leur impriment des déviations absolues inégales, en sens opposés. Un calcul facile et certain, établi sur les observations isolées de ces divers systèmes, fait connaître ceux qui satisfont à cette condition. Alors on introduit ceux-là, dans des tubes séparés, auxquels on donne les rapports de longueurs prescrits par le calcul, et on les observe en succession; ce qui fait subir au faisceau transmis, la somme totale de leurs actions propres. On obtient ainsi un faisceau émergent de lumière blanche, dont tous les éléments simples, surtout ceux qui impressionnent le plus vivement l'œil, ont un mouvement rotatoire résultant, presque égal. De sorte qu'en l'étudiant à travers le prisme analyseur qui soit lui-même achromatisé, on ne le voit jamais se séparer qu'en deux images sensiblement blanches, où l'on peut tout au plus discerner quelques faibles traces de coloration, dans certaines positions spéciales du prisme analyseur, quand on les examine avec beaucoup d'attention.

» Jusque-là, ces résultats n'offrent qu'une imitation de ceux que produit la réfraction achromatique. La sûreté des procédés et des calculs, par lesquels on les réalise, n'aurait d'autre intérêt que de fournir une confirmation nouvelle des lois assignées aux phénomènes rotatoires. Mais on peut leur donner un caractère chimique et moléculaire, que la réfraction prismatique ne comporte point. Pour cela, connaissant les doses de chaque substance active, qui entrent dans les liquides que l'on a observés en succession, et les épaisseurs à travers lesquelles leurs pouvoirs de dispersion rotatoire se compensent, on peut calculer les proportions relatives dans lesquelles il faut les associer dans un même milieu liquide, composé d'elles seules, ou complété par des substances inactives, pour que leurs facultés dispersives s'y neutralisent mutuellement, et ne laissent apercevoir que la différence de leurs pouvoirs rotatoires absolus; de manière à produire un achromatisme de dispersion moléculaire, semblable à celui que produiraient les mêmes substances, observées en succession dans des tubes séparés. Ces effets de com-

pensation intérieure, correspondent à ceux que l'on obtiendrait dans la réfraction prismatique, si l'on pouvait composer artificiellement des milieux incolores, dont les molécules intégrantes feraient les unes pour les autres l'office de prismes, ayant des pouvoirs réfringents et dispersifs inégaux, avec leurs angles tournés en sens opposés, en proportions telles que la résultante totale de leurs actions dispersives fût sensiblement nulle, pour la presque universalité des rayons du spectre. Mais la fabrication de milieux ainsi constitués dépasse les ressources de notre art; et si nous pouvons en former, dont les pouvoirs rotatoires présentent des effets de compensation analogues, c'est parce que la nature nous en offre les ingrédients tout préparés. Encore faut-il savoir les choisir, et les associer convenablement. Le but de mon Mémoire est d'établir les règles théoriques de ces associations, et d'en donner des exemples pratiques. J'ai réalisé ceux-ci, avec autant de facilité que d'évidence, en y employant le camphre naturel *des laurinées*, dissous dans l'essence de térébenthine extraite du *Pinus maritima*.

» Ces expériences m'ont présenté, dans leurs détails, une particularité, qui pouvait se prévoir, d'après le Mémoire que j'ai soumis dernièrement à l'Académie. C'est que, en vertu des actions de présence que les molécules des milieux liquides exercent généralement les unes sur les autres, comme je crois en avoir donné des preuves manifestes, les effets optiques du système mixte, dans lequel les deux substances actives entrent simultanément, ne sont pas, et ne doivent pas être en général, complétement identiques à ceux que le calcul indiquerait, d'après les observations faites sur les systèmes liquides où elles agissaient séparément, si l'on voulait, dans les deux cas, les considérer comme étant réparties par simple dissémination. Ainsi, dans les expériences que je viens de mentionner, le camphre, observé d'abord en solution acétique ou alcoolique, impressionnait notablement et inégalement les molécules de l'acide acétique ou de l'alcool, comme il en était réciproquement impressionné; et les phénomènes rotatoires qui s'opéraient alors, étaient dus aux groupes chimiques résultant de cette combinaison occasionnelle. Pour conclure de ces résultats son pouvoir rotatoire propre, celui que l'on doit lui attribuer individuellement quand on l'introduit dans l'essence, il faut déterminer la loi physique des modifications qu'il éprouve dans les deux dissolvants, selon les proportions de l'un et de l'autre auxquelles il est associé; et prendre, pour sa valeur propre, celle que cette loi lui assigne quand la dose relative du dissolvant est supposée nulle. C'est ce que j'ai fait; et l'on commettrait de graves erreurs, si l'on procédait autrement. Mais ensuite, quand on introduit le camphre dans l'essence, il se

présente une difficulté analogue. Car alors, on doit généralement concevoir que ces deux substances réagiront aussi l'une sur l'autre, et formeront des molécules mixtes, auxquelles seront dus les phénomènes rotatoires que l'on observera; de sorte que les nouvelles modifications résultantes de cette cause, pourront démentir toutes les prévisions du calcul, qui ne saurait en tenir compte à l'avance, puisqu'elles se produisent dans l'accomplissement même des phénomènes complexes dont il n'a pu combiner que les éléments isolés. Heureusement l'expérience prouve, qu'ici, comme dans beaucoup d'autres cas mentionnés dans mon précédent Mémoire, ces modifications pour les deux substances que j'ai désignées se trouvent si faibles, que leur influence n'est pas physiquement perceptible; de sorte que tous les effets optiques du système mixte, s'accomplissent sans différence appréciable, comme si le camphre se répandait dans l'essence, par simple dissémination. Alors ils s'accordent avec les prévisions du calcul, dans tous leurs détails, comme je le prouve par des exemples où je les suis dans leurs phases les plus accidentées. Mais cet accord ne s'obtient, qu'en établissant le calcul sur le pouvoir propre du camphre évalué comme je l'ai dit plus haut; et non pas sur son pouvoir apparent tel qu'il se montre à l'observation dans les milieux qu'il influence.

» D'après l'exposé qui précède, il est aisé de comprendre, qu'en diversifiant les doses des substances actives que l'on met ainsi en présence simultanément liquéfiées, on peut, comme je l'ai annoncé plus haut, former des systèmes doués de pouvoir rotatoire moléculaire, qui dévient les plans de polarisation des rayons simples, suivant toutes sortes de lois, même discontinues. Cela constitue une différence phénoménale très-caractéristique, entre les effets optiques de ces systèmes mixtes, et ceux que produisent les liquides qui ne contiennent qu'une seule substance active libre, ou associée à des inactives. Ces derniers dispersent généralement les plans de polarisation, suivant l'ordre des réfrangibilités.

» J'ai dit que l'on connaissait, à cette règle, une exception jusqu'à présent unique. Elle est fournie par l'acide tartrique, droit ou gauche. Quand cet acide, pris à l'état de cristal, avec l'une ou l'autre de ces dispositions moléculaires, est dissous dans l'eau, l'alcool ou l'esprit-de-bois, aux températures ordinaires, le liquide résultant imprime aux plans de polarisation des rayons simples, des déviations dont les amplitudes relatives ne s'accordent nullement avec l'ordre des réfrangibilités; au point que cet ordre se trouve partiellement interverti dans leur dispersion, laquelle, à une même température, se montre continuellement variable, dans ses particularités internes,

selon la nature et la proportion actuelle du dissolvant, auquel l'acide est associé. Ces phénomènes, pour chaque acide, sont donc, en ce point, exactement pareils à ceux que l'on observerait, si l'on introduisait, en doses convenables, dans les mêmes dissolvants, deux substances actives ayant des pouvoirs rotatoires inégaux, de sens contraire, et qui seraient inégalement impressionnables par les molécules inactives mises en leur présence. Mais les conditions de cette association, telles que nous pourrions aujourd'hui les imaginer, même les définir pour chacun de ces acides considéré individuellement, ne satisferaient pas aux conditions résultantes de leur dualité, lesquelles exigent qu'étant composés des mêmes éléments chimiques, en mêmes proportions, ils possèdent des pouvoirs rotatoires identiquement égaux, de sens contraire, et qu'ils neutralisent mutuellement, complétement leurs actions rotatoires, quand on les réunit dans un même liquide, en poids égaux. La dérogation absolue de ce singulier couple aux lois communes de la dispersion rotatoire, que l'on observe dans toutes les substances chimiquement simples qui ont été jusqu'ici étudiées, est donc un nouveau mystère, ajouté à tant d'autres propriétés exceptionnelles que l'on y remarque; et l'on ne peut que la signaler comme une des conditions les plus caractéristiques de son individualité.

» Ayant fait ainsi connaître le sujet de recherches que j'ai eu en vue dans ce Mémoire, je vais exposer les calculs, et les expériences que j'y ai fait concourir. »

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur la classification des Reptiles de l'ordre des Serpents; par* **M. C. Duméril.**

« L'étude des Serpents a toujours offert les plus grandes difficultés aux zoologistes pour la classification. Ces Reptiles, comme s'ils avaient été construits sur un modèle unique, se ressemblent excessivement entre eux au premier aspect. Ils n'ont, à l'extérieur, aucun de ces organes dont les formes particulières se prêtent si avantageusement aux observations variées et importantes que fournit, en général, l'économie des corps vivants et animés. Chez les animaux vertébrés, ces particularités ont été reconnues et employées avec un grand succès pour faciliter les distributions plus ou moins naturelles, en genres et en espèces. Ces arrangements se sont trouvés établis sur la présence, la forme, la division et les usages des membres, et surtout d'après les grandes différences qui se remarquent dans le squelette et les parties de la bouche. Ces organes, très-variés, dénotent, en effet,

d'avance les habitudes, les mœurs et aussi la nature diverse des aliments chez les Mammifères, les Oiseaux, la plupart des Reptiles, et même chez les Poissons.

» Les Serpents, en général, ont une conformation extérieure et une structure interne presque identiques. Comme ils sont privés de membres, ils n'ont offert jusqu'ici à l'observateur naturaliste d'autres notes précises que celles qui avaient été empruntées à la forme, à la distribution des couleurs, ou au nombre des écailles qui recouvrent certaines régions de leur corps; mais il est reconnu que ces particularités ne suffisent pas aux besoins et aux exigences de la science.

» Il était donc nécessaire de chercher ailleurs qu'au dehors de l'animal des caractères matériels dont la présence constatée serait d'accord avec les modifications observées dans les mœurs et les habitudes de certaines races parmi les Ophidiens. D'après quelques remarques importantes, consignées dans la science, ces caractères sont évidents; ils sont inscrits sur des organes qui ont la plus grande influence dans la manière de vivre de ces Reptiles. Ce sont les parties constituantes de la bouche, et surtout les dents dont les mâchoires sont armées. Déjà depuis dix années, M. Bibron et moi, nous nous étions livrés à ces recherches, dont les preuves matérielles très-nombreuses sont aujourd'hui conservées dans les collections du Muséum; car nous avons dirigé nos études sur tous les Serpents que nous avons pu soumettre à notre observation.

» J'ose me flatter d'avoir, le premier, établi, pour cet ordre des Reptiles, un corps de doctrine complétement nouvelle dans son ensemble, et heureuse dans ses résultats; car ces animaux se trouvent ainsi classés d'une manière beaucoup plus naturelle. Maintenant que notre travail est terminé, et dans l'impossibilité où nous sommes de pouvoir le publier dans son ensemble, nous prenons le parti de faire connaître nominativement, dans un tableau général et succinct, les familles, les genres, les espèces et les variétés de tous les Serpents que nous avons pu examiner, et dont l'histoire complète se trouve consignée dans notre ouvrage manuscrit.

» C'est un prodrome, une analyse de la méthode que nous croyons utile d'exposer pour donner une idée exacte et la preuve écrite du travail considérable que nous avions entrepris, et qui se trouve achevé.

» Nous avons cru devoir expliquer, par ces préliminaires, le but et l'intention de ce prodrome, mais nous ne présentons aujourd'hui à l'Académie que des considérations générales sur la méthode naturelle, les sous-ordres et les familles que nous avons proposés. L'analyse de ce travail entier ne

pourrait intéresser spécialement que les naturalistes, au jugement desquels nous avons l'intention de le soumettre dans ses détails.

» L'ordre des Serpents comprend aujourd'hui, pour les naturalistes, un très-grand nombre d'espèces. Toutes se ressemblent par la forme générale de leur corps qui est allongé, constamment privé de pieds ou de nageoires paires latérales; de plus, leur bouche est toujours garnie de dents pointues, coniques, courbées et dirigées en arrière, implantées dans les os des mâchoires qui sont mobiles ou non solidement fixées sur ceux du crâne. Jamais ces animaux n'ont l'œil protégé par des paupières distinctes, et leur oreille n'offre pas de conduit auditif externe. Leur langue charnue, protractile, fendue profondément à la pointe, peut rentrer dans un fourreau membraneux. Enfin l'organisation interne de ces Reptiles correspond aux modifications générales déterminées par cette conformation extérieure.

» Tels sont les caractères généraux qui distinguent les Serpents, quand on les compare, ou lorsqu'on les oppose à ceux que présentent les autres animaux de la même classe des Reptiles.

» Plusieurs naturalistes ont proposé de faire dans cet ordre quelques coupes ou des distributions plus ou moins naturelles; mais ces aperçus, souvent heureux, n'étaient cependant pas le résultat de considérations générales importantes, ni de la comparaison des espèces, ce qui est toujours nécessaire pour établir une méthode naturelle, ou même une classification systématique, telle que l'exigent aujourd'hui l'analyse raisonnée, ou les systèmes artificiels proposés pour l'étude de l'histoire naturelle.

» La classification que nous proposons est établie sur une série de considérations importantes, qui diffèrent de celles qui ont, jusqu'ici, dirigé les études des ophiologistes qui nous ont précédé.

» Parmi les caractères généraux, propres à fournir aux naturalistes un arrangement méthodique dans l'ordre des Serpents, nous n'en avons pas trouvé de meilleurs que ceux qui nous ont été fournis par l'examen des crochets dont leur bouche est armée. Nous avons donc étudié, avec le plus grand soin, la structure des parties de la bouche, la composition et le jeu des mâchoires, surtout les modifications nombreuses et variées que présentent les dents, dont les rapports sont assez constants dans quelques races pour les caractériser d'une manière certaine.

» Nous avons fait préparer et conserver ces pièces osseuses pour nos démonstrations : elles sont rangées et distribuées, comme les animaux

mêmes, par sous-ordres, familles et genres, et leur nombre est considérable.

» La base de la classification que nous avons adoptée est donc fondée sur le nombre, la forme et les modifications que les dents peuvent présenter, en se bornant même au simple examen extérieur. Tantôt c'est le mode d'implantation des crochets sur les différents os de la bouche, leur longueur respective et leur arrangement réciproque; tantôt la situation constante et déterminée de quelques-unes de ces dents, dont la structure reconnue, même au dehors et d'avance, offre par cela même des différences très-importantes à apprécier pour l'étude des mœurs et des rapports naturels.

» L'examen des dents des Ophidiens devient donc la clef de la méthode suivant laquelle les Serpents se trouvent divisés et rapportés à cinq sous-ordres principaux, et ceux-ci distribués en un assez grand nombre de familles qui réunissent les genres.

» Les deux premiers sous-ordres ne comprennent que des Serpents dont les morsures ne peuvent être dangereuses, parce que leurs dents, quoique très-piquantes et acérées, ne sont réellement destinées qu'à saisir et à retenir momentanément la proie animale, lorsqu'elle jouit encore de la vie. Ces crochets, arrangés comme on voit disposées sur les *cardes* les pointes de fer courbées et opposées les unes aux autres, sont ici destinés à faciliter la préhension de la victime; ils la retiennent accrochée et la font avancer peu à peu vers la gorge, pour aider la déglutition, car l'action d'avaler ne peut s'opérer qu'en masse et en totalité, la proie n'étant jamais divisée par parties ou portions distinctes. Ces crochets sont toujours séparés les uns des autres, lisses et polis; leur surface émaillée ne porte pas de rainure apparente, ou cette ligne enfoncée longitudinale que l'on désigne sous le nom de *sillon*, qui, chez les Serpents des autres sous-ordres, est toujours visible sur la face antérieure, vers la pointe de la dent, et les caractérise.

» Dans l'un des deux premiers sous-ordres à dents lisses, on n'observe de crochets que sur l'une des mâchoires seulement; tantôt sur la supérieure, tantôt sur l'inférieure. Or, c'est là un caractère unique et très-évident, qui réunit plusieurs genres dont les espèces, jusqu'ici peu connues, sont pour la plupart étrangères à l'Europe. Ces Serpents, très-faibles, ne peuvent être rapportés qu'à une seule famille, subdivisée elle-même en deux groupes et en huit genres distincts. Toutes les espèces ont un corps arrondi, dont les extrémités sont à peu près de même grosseur : leur bouche est fort petite et leurs dents très-grêles. Comme ces Serpents sont petits, couverts d'écailles polies et luisantes, et qu'ils ressemblent un peu, pour la

forme, à des vers de terre, avec lesquels on a pu les comparer, à cause de leur habitude de vivre et de se retirer dans les terrains sablonneux, nous les avions nommés *Scolécophides* ou vermiformes. Maintenant nous préférons une désignation qui porte essentiellement sur cette particularité, que l'une des deux mâchoires n'a pas de dents ou de crochets, lorsque l'autre en est garnie; mais, dans ces deux cas, comme les os du palais sont dentés, ils remplissent les fonctions de la mâchoire supérieure. Nous désignons ce premier sous-ordre par le nom d'OPOTÉRODONTES.

» Dans le second sous-ordre, nous avons réuni tous les Serpents dont les deux mâchoires sont constamment armées de crochets ou de dents, toujours lisses à leur surface, sans cannelures, ni sillons. C'est à cause de ce caractère inscrit, que nous donnons aujourd'hui à ce groupe un nom par lequel nous traduisons cette note de *dents sans rainures* : AGLYPHODONTES.

» C'est une note importante que ce défaut de cannelure; car lorsque les mâchoires des Serpents de ce sous-ordre s'écartent l'une de l'autre, et qu'elles se rapprochent ensuite, quoique les crochets dont elles sont armées puissent pénétrer assez profondément dans la peau et les chairs, il n'en résulte aucune action réellement fâcheuse. Voilà pourquoi nous avions d'abord désigné ce sous-ordre comme des *Azémiophides;* mais nous préférons maintenant un terme qui se trouve composé de manière à exprimer beaucoup mieux, et matériellement, la particularité des *dents sans sillons,* qui caractérise ces Reptiles.

» Ce second sous-ordre réunit donc tous les Serpents à dents pointues, recourbées, arrondies, coniques, pleines, lisses et sans cannelure, toujours implantées dans les deux mâchoires. C'est une division très-nombreuse en espèces et en genres. Ceux-ci sont partagés en quinze familles, sous des noms divers et significatifs.

» Il nous reste à faire connaître trois autres sous-ordres, des Serpents dont tous les individus, sans exception, offrent un caractère inscrit sur quelques-unes de leurs dents. Celles-ci sont presque toujours plus longues et plus fortes que les autres; elles ont une partie de leur surface entamée par une rainure. C'est ce signe, ce caractère que nous avons fait en sorte d'indiquer par la dénomination même de chacun de ces trois sous-ordres, en y faisant entrer la finale du mot grec *glyphe,* qui signifie une ligne, une entamure enfoncée; ce nom ayant pu être grammaticalement joint à d'autres termes très-courts, propres à dénoter la position relative ou la structure de ces dents sillonnées.

» Dans les trois circonstances distinctes que nous signalons, ces crochets cannelés sont l'apanage des Serpents venimeux à degrés divers, suivant leur longueur, leurs forces, leur situation relative et leur structure. Ce sont des instruments vulnérants qui servent de gorgerets et de canaux de conduite à une humeur vénéneuse plus ou moins abondante. Ce poison est sécrété constamment par des organes spéciaux, par des glandes dont les tuyaux aboutissent à ces crochets, plus ou moins avancés, mais constamment implantés dans la mâchoire supérieure, et qui sont terminés en gouttière pour faciliter ainsi l'inoculation de ce virus délétère.

» Le troisième sous-ordre des Serpents est caractérisé par la présence d'une ou plusieurs dents qui excèdent les autres par la longueur, et qui sont cannelées vers leur pointe. Comme ces crochets sont situés tout à fait *en arrière*, ils terminent la rangée des autres dents plus grêles et non sillonnées. Nous avons cherché à indiquer cette disposition, en désignant par un seul mot la rainure qui caractérise les dents postérieures. Nous appelons les Serpents compris dans ce sous-ordre, les OPISTOGLYPHES.

» Ces dents sillonnées, qui sont vénénifères, se trouvent toujours logées dans une cavité peu profonde, où l'on rencontre ordinairement, par la dissection, des rudiments d'autres crochets semblables; ce sont des germes destinés à être fixés, afin de remplacer et succéder au besoin aux crochets cannelés dont l'importance est très-grande dans l'économie de ces Reptiles.

» Il résulte de cette disposition que les Serpents ainsi constitués, ne peuvent être considérés comme très-dangereux, au moins pour les animaux d'une certaine taille, pour ceux dont le diamètre excède l'écartement possible des mâchoires, car leur bouche ne peut éprouver que peu d'ampliation. Ce n'est que quand la proie vivante est engagée vers la gorge, qu'elle se trouve soumise à la piqûre vénéneuse des derniers crochets. Comme le plus grand nombre des Serpents de ce groupe ressemblent en apparence aux Couleuvres, lesquelles ne passent pas pour être très-dangereuses, nous les avions appelés les *Aphobérophides*.

» Nous divisons le groupe des Opistoglyphes en six familles, d'après la longueur proportionnelle et l'ordre relatif que gardent les autres dents, toujours lisses, situées en avant, sur le bord libre de la mâchoire supérieure.

» Le quatrième sous-ordre comprend les Serpents beaucoup plus venimeux, ceux dont les dents cannelées ou les crochets, marqués d'un simple sillon, sont constamment placés *en avant* sur l'os sus-maxillaire, à l'inverse de ce qui se voit dans les Opistoglyphes. Le plus ordinairement, après ces

crochets sillonnés, il existe un espace libre entre ces premières dents et celles qui suivent, et qui sont lisses. Quant à cette position en avant des crochets venimeux, ce sous-ordre se lie au suivant, excepté que les Serpents qui sont rangés dans le dernier groupe offrent cette particularité, qu'un canal intérieur perfore leurs dents vénénifères, suivant leur longueur, depuis la base jusqu'à l'origine du sillon.

» Nous avons cherché à rappeler, par le nom sous lequel nous réunissons les genres et les espèces de ce quatrième sous-ordre, le caractère qui s'y voit inscrit par le sillon dont est marquée la première dent antérieure, en avant des crochets lisses. Ce nom est celui de PROTÉROGLYPHES. Comme cette dénomination est empruntée à la disposition anatomique évidente qu'elle exprime, nous la préférons à celle que nous avions donnée d'abord à ce groupe, et qui n'était destinée qu'à indiquer, rationnellement, les dangers auxquels la morsure de ces Serpents pouvait exposer, malgré leur apparence trompeuse; ce que signifiait l'expression d'*Apistophides* (1), que nous abandonnons maintenant.

» Le cinquième, ou le dernier sous-ordre, comprend les Ophidiens dont les morsures sont extrêmement dangereuses et même fatales ou mortelles, aussi les avions-nous nommés d'abord les *Thanatophides;* mais cette expression, résultat de l'observation et de l'expérience acquise, ne portait pas sur un fait matériel facile à vérifier. Aujourd'hui il est aisé de constater ce caractère par l'examen de la forme, de la position, et par la structure particulière des dents venimeuses. Non-seulement ces crochets, longs et sillonnés, sont *les seuls* que portent chacune des masses rabougries de la mâchoire supérieure; mais ces crocs sont excessivement développés, et offrent, en outre, un second caractère particulier. Leur base étant perforée par un long canal intérieur dont l'orifice distinct aboutit au sillon externe, voilà ce qui nous a engagé à désigner ce groupe important sous le nom de SOLÉNOGLYPHES.

» Deux familles seulement font partie de ce dernier sous-ordre; elles ont été établies d'après des observations qui avaient servi depuis longtemps à distinguer les deux genres primitivement reconnus qui se subdivisent aujourd'hui en plusieurs autres : ce sont les Crotaliens et les Vipériens.

» L'histoire de ces Serpents est fort remarquable par la faculté spéciale dont les a doués la nature, toujours admirable dans sa prévoyance. Sans cette prévision, ces animaux, appelés à se nourrir puisqu'ils ont été créés, eussent été cependant, par leur faiblesse même, dans l'impossibilité de se procurer les moyens de subvenir à leur alimentation, qui consiste en

(1) *Erpétologie générale*, tome VI, page 71.

êtres vivants et le plus souvent vertébrés. Privés de membres et de la puissance motrice nécessaire pour courir après la victime et l'atteindre, ils sont cependant toujours obligés de saisir une proie vivante, et celle-ci, accrochée à l'improviste, fait tous ses efforts pour échapper au danger et lutter par sa résistance, comme tout être actif s'oppose à sa destruction. C'est en vain que celui-ci veut fuir et chercherait à se défendre, le Serpent venimeux, qui l'a épié sur son passage, où il s'était placé en embuscade, le happe subitement et l'arrête. Armés d'un pouvoir occulte, ces Reptiles suspendent dans l'être animé les deux attributs les plus importants pour la conservation de la vie active, savoir la motilité et la sensibilité. C'est ainsi que ces Serpents abhorrés stupéfient les nerfs de la proie vivante, et anéantissent d'abord dans la victime la douleur qui, prompte dans son action comme l'éclair, lui aurait dénoncé le danger suprême, et prédit la mort par instinct: puis, par une paralysie subite dont sont frappés les muscles, survient leur inertie absolue et l'insensibilité générale : l'animal, incapable de se défendre ou de fuir pour se soustraire au péril, est devenu une matière tout à fait inerte et essentiellement nutritive.

» Le tableau synoptique qui suit présente le résumé de cette première classification de l'ordre des Ophidiens en cinq sections principales ou sous-ordres. La suite de notre travail se trouve divisée de la même manière, et successivement en familles, en genres et en espèces.

TROISIÈME ORDRE DE LA CLASSE DES REPTILES. — LES OPHIDIENS.

CARACTÈRES. — *Corps allongé, étroit, sans pattes ni nageoires paires; bouche garnie de dents pointues recourbées; mâchoire inférieure à branches désunies, plus longues que le crâne; tête à un seul condyle arrondi, sans cou distinct, ni conque ou conduit auditif externe; point de paupières mobiles; à peau extensible, recouverte d'un épiderme caduc.*

					SOUS-ORDRES.
DENTS	à l'une des deux mâchoires uniquement, soit à la supérieure, soit à l'inférieure				1. OPOTÉRODONTES.
	aux deux mâchoires	toutes lisses, pleines et sans sillon profond			2. AGLYPHODONTES.
		quelques-unes sillonnées	devant	seules, isolées, perforées	3. SOLÉNOGLYPHES.
				suivies de crochets lisses	4. PROTÉROGLYPHES.
			derrière et plus longues		5. OPISTOGLYPHES.

ÉTYMOLOGIES.

1. ΟΠΟΤΕΡΟΣ, de deux manières, *alter-uter*, et de ΟΔΟΥΣ, ὀδόντος, dents.
2. A privatif, *sine*. ΓΛΥΦΗ, sillon, *rima*, *sulcus*, et de ΟΔΟΥΣ, dents.
3. ΟΠΙΣΤΩ, en arrière, *ponè*, *retrò*, et de ΓΛΥΦΗ, rainure.
4. ΠΡΟΤΕΡΟΝ, en avant, *anteriùs*, et de ΓΛΥΦΗ, entamure, *incisio*.
5. ΣΟΛΗΝ, un tuyau, un canal, *fistula*, *ductus canaliculatus*, et de ΓΛΥΦΗ.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les combinaisons uriques, chlorosulfaliques et percarboniques; par* **M. Aug. Laurent.**

« Il existe des combinaisons qui ont entre elles un rapport de filiation très-intime, mais dont il n'a pas été possible, jusqu'à présent, de saisir le lien qui les rattache les unes aux autres; telles sont les combinaisons uriques, qui forment un groupe à part et sans analogue dans la science.

» Il en est d'autres qui sont isolées çà et là au milieu des nombreux corps de la chimie, et qui ne paraissent avoir aucun rapport les unes avec les autres; tels sont, d'un côté, le sulfate de chloride sulfurique, le chlorhyposulfite d'oxychlorure de carbone, l'acide chlorélaïhyposulfurique, l'acide éthylique sulfuré, le sulfate nitreux, etc., et, de l'autre; l'acide persulfocyanhydrique, l'hydranzotine, l'éther oxysulfocyanhydrique, les combinaisons de MM. Desains, Debus et Chancel, etc.

» Je me propose, dans ce Mémoire, de déterminer quels sont les rapports qui unissent les uns aux autres les composés de chacune des catégories que je viens de citer, et d'indiquer quelles sont les fonctions qu'ils remplissent.

» Avant d'examiner les combinaisons uriques, je crois devoir déclarer, quoique, certes, je n'y sois nullement obligé, que les recherches de MM. Liebig et Wöhler sur ce sujet me paraissent être une des plus belles acquisitions de la chimie, et avoir été exécutées avec le plus grand soin. Si donc je viens changer presque toutes les formules qui ont été données par ces chimistes distingués, et si les nouvelles interprétations que je propose exigent que de très-légères corrections soient faites à leurs analyses, ou que les poids atomiques soient doublés ou dédoublés, ces corrections, même en les supposant parfaitement justes, ne peuvent diminuer en rien le mérite de leur travail.

» Voici les formules de MM. Liebig et Wöhler. On remarquera qu'il n'y en a pas la moitié dont l'oxygène soit pair, et dont la somme de l'hydrogène et de l'azote soit un multiple de 4 :

Allantoïne.	$C^4H^6N^4O^3$,	Uramile.	$C^8H^{12}N^6O^6$,
Alloxane.	$C^8H^8N^4O^{10}$,	Ac. uramilique..	$C^{16}H^{20}N^{10}O^{15}$,
Ac. alloxanique. . .	$C^4H^3N^2O^5$,	Alloxantine. . .	$C^8H^{10}N^4O^{10}$,
Ac. mycoméliniq. .	$C^{16}H^{20}N^{16}O^{10}$,	Ac. dialurique. .	$C^8H^8N^4O^8$,
Ac. parabanique. .	$C^6H^4N^4O^6$,	Murexide. . . .	$C^{12}H^{12}N^{10}O^6$,
Ac. oxalurique. . .	$C^6H^8N^4O^8$,	Murexan.	$C^6H^8N^4O^5$.
Ac. thionurique. .	$C^8H^{14}N^6O^{14}S^2$,		

Combinaisons de M. Schliepper.

Ac. hydurilique...	$C^{12}H^{10}N^{6}O^{11}$,	Ac. dilitur. anh.	$C^{8}H^{2}N^{6}O^{8}$,
Ac. nitrohydrilur..	$C^{8}H^{4}N^{6}O^{14}$,	Sels de potasse..	$+ K^{2}O$ et $+ 2K^{2}O$,
Ac. leucoturique..	$C^{6}H^{6}N^{4}O^{6}$,	Ac. hydantoïq..	$C^{4}H^{8}N^{4}O^{4}$,
Difluan.......	$C^{6}H^{8}N^{4}O^{5}$,	{ Ac. lantanuriq..	$C^{4}H^{4}N^{4}O^{4}$,
Ac. allituriqe...	$C^{7}H^{6}N^{4}O^{4}$,	{ ou allanturiq. . (Pelouze.)	$C^{10}H^{14}N^{8}O^{9}$.

» Voici les formules que je propose, formules qui sont indépendantes de toute hypothèse sur l'arrangement des atomes :

(A′ = ac. monob., A″ = ac. bib., Am = ammon., An = anil., Ur = urée.)

Premier groupe. — ALLOXANIQUE.

Fonction	Type.			
Ac. bibasique..	A″	alloxan.	$C^{4}H^{4}N^{2}O^{5}$	ac. alloxan. (1),
»	»	sel acid.	$C^{4}H^{3}MN^{2}O^{5}$,	
»	»	sel neut.	$C^{4}H^{2}M^{2}N^{2}O^{5}$,	
»	»	nitré	$C^{4}H^{3}XN^{2}O^{5}$	ac. nitro-hyd.
Dianhydride...	A″ — Aq	alloxanide.	$C^{4}H^{2}N^{2}O^{4}$	alloxane (2),
Diamide.....	A″ + 2 Am — 2 Aq	alloxamid.	$C^{4}H^{6}N^{4}O^{3}$	inconnue,
Ac. amidé....	A″ + Am — Aq	alloxamiq.	$C^{4}H^{5}N^{3}O^{4}$	lib. inconnu = A′,
Diénide.....	A″ + 2 Am — 3 Aq	alloxénide.	$C^{4}H^{4}N^{4}O^{2}$	ac. mycom. (3),
»	»	argentiq.	$C^{4}H^{3}AgN^{4}O^{2}$	sel d'argent,
Ac. complexe..	A′ + A″ — Aq	alloxamo-sulfureux.	$C^{4}H^{5}N^{3}O^{4}, SO^{2}$	ac. thion.

Deuxième groupe. — DIALURIQUE.

Fonction.	Type.			
Ac. bibasique..	A″	dialuriq.	$C^{8}H^{8}N^{4}O^{8}$	ac. dialur. (4),
Dianhydride...	A″ — Aq	dialurid.	$C^{8}H^{6}N^{4}O^{7}$	inconnue,
Ac. amidé.....	A″ + Am — Aq	dialuram.	$C^{8}H^{9}N^{5}O^{7}$	ac. uramilique,
Diamide......	A″ + 2 Am — 2 Aq	dialuramid.	$C^{8}H^{10}N^{6}O^{6}$	uramile,
»	»	isomère	»	difluan (5),
Diimide......	A″ + Am — 2 Aq	dialurimid.	$C^{8}H^{7}N^{5}O^{6}$	murexan.

---

(1) La bibasicité de ce corps a été annoncée par M Gerhardt, puis reconnue au laboratoire de Giessen.

(2) M. Gmelin a vu que l'alloxane, supposée anhydre à 100 degrés, retient encore 1 atome d'eau; de mon côté, j'ai fait la même observation.

(3) Ce composé n'est pas un acide; semblable à la plupart des amides, des diimides, il peut échanger 1 atome d'hydrogène contre 1 atome d'argent.

(4) On ne connaît pas les sels de cet acide. Ce sont ses métamorphoses qui me le font considérer comme bibasique.

(5) *Voyez* la note (5) du troisième groupe.

Appendices aux premier et deuxième groupes.

Combinaisons complexes.

Ac. bibasique? .	A″	murexique	$C^8H^4N^4O^7$	alloxantine (1),
Ac. amidé. . . .	A″ + Am − Aq	murexamiq.	$C^8H^5N^5O^6$	ac. purpur. (2),
»	»	sel d'amm.	$C^8H^4AmN^5O^6$	murexid. (3),

Troisième groupe. — OXALIQUE.

Fonction.	Type.			
Ac. bibasique. .	A″	oxalique	$C^2H^2O^4$,	
Ac. amidé. . . .	A″ + Am − Aq	oxamique	$C^2H^3NO^3$,	
»	A″ + Ur − Aq	oxaluréïq.	$C^3H^4N^2O^4$	ac. oxalurique,
Biamide.	A″ + 2 Am − 2 Aq	oxamide	$C^2H^4N^2O^2$,	
»	»	*id.* bisulf.	$C^2H^4N^2S^2$	cyanogène bihydrosulfuré,
»	$A'' + \left\{\begin{matrix}An\\Ur\end{matrix}\right. - 2Aq$	*id.* uréoanil.	$C^9H^9N^3O^3$	paraban. d'aniline (4),
Biimide.	A″ + Am − 2 Aq	oximide	C^2HNO^2	ac. leucotur. (5),
»	»	*id.* ½ amm.	$C^2H^{\frac{1}{2}}Am^{\frac{1}{2}}NO^2$	»
»	»	*id.* ammon.	C^2AmNO^2	leucotur. d'ammoniaque,
»	A″ + Ur − 2 Aq	*id.* uréïque	$C^3H^2N^2O^3$	ac. parabanique (3),
Diénide.	A″ + 2 Am − 3 Aq	oxalén. sulf.	$C^2H^2N^2S$	cyanogène hydrosulfuré,
Émonide. . . .	A″ + 2 Am − 4 Aq	oxalémon.	C^2N^2	cyanogène.

» Ce n'est qu'avec la plus grande réserve que je donne les formules des groupes suivants, parce que les composés auxquels elles s'appliquent ont été trop incomplétement étudiés.

---

(1) L'alloxantine ordinaire perd 3 atomes d'eau vers le point d'ébullition de l'acide sulfurique. Ce composé est-il un acide? Il est difficile de répondre à cette question, parce que les bases le décomposent. Cependant il forme, avec la baryte, un précipité violet qui n'a pas été analysé.

(2) Formule proposée par M. Gmelin.

(3) Formule proposée par M. Gerhardt.

(4) Il n'a pas les propriétés d'un sel.

(5) Ce composé n'est pas un acide, il n'a donné qu'un seul sel, celui d'ammoniaque. Le difluan et l'acide leucoturique se préparent en soumettant l'acide alloxanique à l'ébullition.

Quatrième groupe. — DILITIQUE.

Fonction.	Type.		
Ac. bibasique. .	A″	dilitique	$C^4H^8N^2O^5$ inconnu,
»	»	*id.* nitré	$C^4H^7XN^2O^5$ ac. dilituri-que (1),
Diimide.	A″+ Am — 2Aq	dilitim. nitr.	$C^4H^6XN^3O^3$ diliturate ac. d'amm. (2).

Cinquième groupe. — HYDURIQUE.

Fonction.	Tpye.		
Ac. bibasique. .	A″	hydurique	$C^6H^5N^2O^5$ ac. hyduriliq.,
Ac. amidé. . . .	A″+ Am — Aq	hyduramiq.	$C^6H^6N^4O^4$ ac. alliturіq.,

Sixième groupe. — LANTALIQUE.

Fonction	Type.		
Ac. bibasique. .	A″	lantalique	$C^6H^8N^4O^6$ ac. lantanuriq.,
Diamide.. . . .	A″+ 2Am — 2Aq	lantamide	$C^6H^{10}N^6O^4$ inconnue,
»	A″+ 2Ur — 2Aq	*id.* uréïque	$C^8H^{12}N^8O^6$ allantoïne,
Ac. amidé.. . .	A″+ Am — Aq	lantamique	$C^6H^9N^5O^5$ inconnu,
»	A″+ Ur — Aq	lanturéïque	$C^7H^{10}N^6O^6$ acide hydantoïque.

Combinaisons nitro et chlorosulfaliques.

» Voici les formules qu'on leur attribue :

A, Sulfate de chloride sulfurique. . . . . $5SO^3 + SCl^6$,

---

Dans cette réaction, il ne se forme que du difluan, de l'acide leucoturique et de l'acide carbonique. On peut considérer le difluan comme isomère de l'uramile ou de l'acide uramilique. L'acide leucoturique a la composition de l'oximide ou de l'oximide demi-ammoniacale. Avec les formules que je propose, on a

dans le premier cas. $2C^4H^4N^2O^5 = \underset{\text{oximide}}{C^2NHO^2} + \underset{\text{difl. isom. uramile}}{C^4H^5N^3O^3} + 4CO^2 + 2H^2O$,

dans le deuxième cas. $4C^4H^4N^2O^5 = \underset{\text{oximide}\ \frac{1}{2}\ \text{am.}}{C^4N^3H^5O^4} + \underset{\text{difl. isom. ac. uramiliq.}}{C^8H^9N^5O^7} + 4CO^2 + H^2O$.

Les formules du deuxième cas s'accordent mieux avec l'expérience que celles du premier. L'acide leucoturique se transforme facilement en acide oxalique et en ammoniaque; et le difluan, comme l'uramile, donne de l'alloxane par l'acide nitrique.

(1) La couleur de ses sels, leur détonation et leur préparation, prouvent que c'est un corps nitré. On peut hésiter entre cette formule et celle que j'ai donnée autrefois avec H^2O de moins.

(2) Ce n'est pas un sel; la potasse n'en dégage l'ammoniaque que par l'ébullition.

B,	Sulfate ammoniacal.	$5(SO^3 + H^6N^2) + (SCl^6 + 4H^6N^2)$,
C,	Chlorhyposulfite d'oxychlorure de carbone. . . . . (Combinaison de Berzélius et Marcet.)	$COCl^2 + SOCl^2$,
D,	Combinaison de Kolbe. . .	$S^2O^4H^2C^2Cl^6$ (1),
E,	Ac. méthylhyposulfurique.	$S^2O^5 + C^2H^6 + H^2O$,
F,	Ac. chloroformylhyposulfurique.	$S^2O^5 + (C^2H^4 + Cl^2) + H^2O$,
G, H,	etc., etc.	
I,	Sulfate nitreux.	$2SO^3 + N^2O^3$,
J,	Cristaux des chambres. . .	Diverses formules.

» J'ai déjà fait voir que les acides E, F, G, H ne sont que des variétés d'un même type, que ce sont des sulfométhénates mono, bi, trichlorés analogues aux sulfonaphtalates mono, bi, trichlorés. (Méthène = CH^4 gaz des marais.)

» Pour saisir la clef de toutes ces combinaisons, admettons l'existence d'un acide chlorosulfureux ou chlorosulfalique qui soit aux acides sulfureux et sulfurique ce que l'acide chloroformique (des éthers oxychlorocarbonatés) est aux acides formique et carbonique :

Ac. sulfureux.	SO^2HH,	Ac. formique.	CO^2HH,
Ac. chlorosulfalique. .	SO^2ClH,	Ac. chloroformique. .	CO^2ClH,
Ac. sulfurique.	SO^4HH,	Ac. carbonique. . . .	CO^3HH.

» Alors nous aurons la série suivante :

Ac. bibasiq.	A″	sulfurique	SO^4H^2,	
Ac. monob.	A′	chlorosulfaliq.	SO^2ClH (2),	
»	»	nitrosulfalique.	SO^2XH	**J**,
»	»	sel d'ammon.	SO^2ClAm	**B** trait. par l'e. (3),
Monanhyd.	2 A′ — Aq	chlorosulfalid.	$S^2O^3Cl^2$	**A**,
»	»	nitrosulfalide.	$S^2O^3X^2$	**I**,
Amide. . .	A′ + Am — Aq	chlorosulfalam.	SO^2ClH^2N	**B** (3),
»	A′ + Mé — Aq	*id.* méthénique	SO^2CH^4	inconnue,
»	»	*id.* mé. 3 chl.	SO^2CHCl^3	**D**,
»	»	*id.* mé. 4 chl.	SO^2CCl^4	**C**,

(1) C'est la formule proposée par M. Gerhardt, et celle que j'adopte.

(2) Cet acide paraît se former lorsqu'on verse l'acide anhydre A dans l'eau. Car, d'après M. Rose, A passe d'abord à l'état d'hydrate avant de se décomposer.

(3) Lorsqu'on traite A par le gaz ammoniaque, il se forme, d'après M. Rose, une combinaison qui se dissout dans l'eau et y cristallise par l'évaporation. Il doit exister, suivant moi,

Diamide...	$A'' + 2\,Am - 2\,Aq$	sulfamide	$SO^2H^4N^2$,	
»	$A'' + \left\{\begin{matrix} Am \\ Me \end{matrix}\right. - 2\,Aq$	» ammomét.	SO^2CH^5N	inconnue,
»	»	» 2 chl.	$SO^2CH^3Cl^2N$ (1),	
»	»	» 3 chl.	$SO^2CH^2Cl^3N$ (2),	
Ac. amidé..	$A'' + Mé - Aq$	sulfométhéniq.	SO^3CH^4	hyposulfométhilique,
»	»	» chloré	SO^3CH^3Cl	hyposulfochloré-laïlique,
»	»	» 2 chloré	$SO^3CH^2Cl^2$	hyposulfochloroformylique,
»	»	» 3 chloré	SO^3CHCl^3	hyposulfochlorocarbonique.

Combinaisons percarboniques.

» M. Gerhardt a déjà fait faire un premier pas à cette question, en rapprochant l'hydranzothine du composé de M. Desains, et en les considérant l'une comme l'amide et l'autre comme l'éther d'un acide copulé formé de $2CO^2 + H^2S^2$. Nous laisserons la constitution de cet acide de côté, et nous

---

deux combinaisons : 1° la combinaison sèche du monanhydride; on doit avoir une des deux réactions suivantes :

$$a.\quad S^2O^5Cl + 2\,H^3N = 2\,(SO^2ClH^2N) + H^2O,$$

tout comme l'on a, avec le monanhydride acétique, 2 équivalents d'acétamide et 1 équivalent d'eau,

$$b.\quad S^2O^5Cl + 2\,H^3N = \underset{\text{chlorosulfalamide}}{SO^2ClH^2N} + \underset{\text{chlorosulfalate d'am.}}{SO^3Cl\,(H^4N)};$$

2° la combinaison *a* ou *b* traitée par l'eau,

$$\underset{\text{amide}}{SO^2ClH^2N} + 2\,H^2O = \underset{\text{sel d'am. hydraté}}{[SO^3Cl\,(H^4N) + Aq]}.$$

Cette dernière formule $SO^3ClH^4N + Aq$ s'accorde avec l'analyse de M. Rose; malheureusement celle-ci n'a pas été faite complétement, de sorte qu'elle se prête à plusieurs suppositions. Il y a encore un troisième cas possible; si l'on traitait A par le gaz ammoniaque, à une température un peu élevée, on pourait avoir les réactions suivantes :

$$S^2O^5Cl^2 + 4\,H^3N = \underset{\text{sulfamide}}{SO^2H^4N^2} + \underset{\text{chlorosulfalam.}}{SO^2ClH^2N} + \underset{\text{sel amm.}}{ClH,\ H^3N} + H^2O,$$

$$S^2O^5Cl^2 + 6\,H^3N = 2\,SO^2H^4N^2 + 2\,ClH,\ H^3N + H^2O.$$

(1) On obtiendra cette amide en traitant D par l'ammoniaque,

$$SO^2CCl^3H + H^3N = SO^2CCl^2H^3N + ClH.$$

(2) On obtiendra cette amide en traitant C par l'ammoniaque,

$$SO^2CCl^4 + H^3N = SO^2CCl^3H^2N + ClH.$$

y verrons simplement, en remplaçant le soufre par l'oxygène, un acide percarbonique qui est à l'acide carbonique ce que l'acide sulfureux est à l'acide hyposulfurique :

Acide sulfureux	SO^3H^2
Acide carbonique	CO^3H^2
Acide carbonique 3 sulfuré	CS^3H^2
Acide hyposulfurique	$S^2O^6H^2$
Acide percarbonique	$C^2O^6H^2$
Acide percarbonique 6 sulfuré	$C^2S^6H^2$

» Nous admettrons, de plus, les variétés mono-bi-tri...sulfurées de cet acide percarbonique. Voici, maintenant, les fonctions des termes de cette série dont les formules n'ont à subir aucune correction.

(Al = alcool, Em = Éthylamine.)

Ac. bibas.	A″	percarbonique	$C^2H^2O^6$,	
»	»	» 2 sulfuré	$C^2H^2\left\{\begin{matrix}O^4\\S^2\end{matrix}\right\}$,	
»	»	» 4 sulfuré	$C^2H^2\left\{\begin{matrix}O^2\\S^4\end{matrix}\right\}$,	
»	»	» 6 sulfuré	$C^2H^2S^6$,	
Diamide..	A″ + 2 Am — 2 Aq	percabamide	$C^2H^4N^2O^4$	inconnue,
»	»	» 4 sulfuré	$C^2H^4N^2S^4$	hydranzothine,
»	A″ + 2 Al — 2 Aq	» éthol. 2 sulfur.	$C^6H^{10}\left\{\begin{matrix}O^4\\S^2\end{matrix}\right\}$	comb. Debus,
»	»	» éthol. 4 sulfur.	$C^6H^{10}\left\{\begin{matrix}O^2\\S^4\end{matrix}\right\}$	Desains,
»	»	» éthol. 6 sulfur.	$C^3H^{10}\left\{\begin{matrix}O^2\\S^4\end{matrix}\right\}$	Chancel,
Diénide. .	A″ + 2 Am — 3 Aq	percarbénide 3 sulf.	$C^2H^2N^2S^3$	Acide persulfocyanhydr. (1),
»	A″ + 2 Em — 3 Aq	» éthylam. sulf.	$C^6H^{10}N^2\left\{\begin{matrix}S\\O^2\end{matrix}\right\}$	éth. oxysulfocyanhyd. (2).

» Toutes les formules que j'attribue aux combinaisons uriques, chloro-

(1) Ce composé n'a aucun caractère des acides; il ne se dissout même pas dans l'ammoniaque.

(2) Je dois faire remarquer que ce composé ne se dédouble pas en donnant de l'éthylamine, mais de l'alcool et de l'ammoniaque.

sulfaliques et percarboniques satisfont à la loi des nombres pairs, et toutes les réactions s'enchaînent avec une simplicité remarquable. »

M. Biot demande à reprendre un *paquet cacheté* qu'il avait déposé à la séance du 10 décembre 1838.

« Ce dépôt, dit-il, avait uniquement pour but, de me conserver la liberté de suivre et d'exposer l'interprétation que j'avais conçue d'un ancien document astronomique récemment découvert, sans entrer dans des discussions de priorité, dont les motifs n'existent plus aujourd'hui. »

L'Académie accorde le retrait du paquet déposé par M. Biot.

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. J. Carvallo,** *intitulé :* Étude sur la stabilité des voûtes.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Poncelet rapporteur.)

« M. J. Carvallo a eu, sur la plupart de ses prédécesseurs, l'avantage inappréciable de pouvoir, comme ingénieur des ponts et chaussées, mettre à exécution un assez grand nombre de ponts importants projetés d'après ses Tables ou formules, pour la partie du chemin de fer du Centre, comprise entre Limoges et Châteauroux. Ce sont même les études et expériences qu'il a dû entreprendre à ce sujet, dès 1843 et 1844, qui l'ont conduit à soumettre à l'Académie des Sciences, le Mémoire dont nous avons à rendre compte aujourd'hui, et qui, ainsi, n'a pas uniquement pour but, de perfectionner la théorie des voûtes, mais bien de fournir aux ingénieurs des éléments de calcul tout préparés, déjà sanctionnés par l'expérience, et mis sous la forme qui peut le mieux convenir aux applications pratiques.

» L'objet principal que M. Carvallo s'est proposé, consiste : étant donné, à l'ordinaire, le profil de l'intrados d'une voûte cylindrique, le poids du mètre cube et la résistance à l'écrasement de la pierre à employer, le coefficient du frottement sur les plans de joints, déterminer la forme de l'extrados de manière à circonscrire, dans de justes limites, le volume de cette pierre, sans compromettre, en aucun point, la stabilité sous le rapport du glissement, de la rotation et de l'écrasement des différentes parties du système.

» La condition d'économie est, à coup sûr, d'un très-haut intérêt pour les ingénieurs et les compagnies qui ont un grand nombre de ponts à construire sur une ligne de parcours donnée; mais elle n'est pas la seule, ni la plus importante de celles que s'est imposées l'auteur du nouveau Mémoire sur la stabilité des voûtes, surtout en ce qui concerne l'établissement des

ponts d'une grande ouverture, couronnés, suivant l'usage, d'une surcharge horizontale de terre et de maçonnerie pour servir de chaussée. Dans ce cas, en effet, la question d'économie disparaît, en quelque sorte, vis-à-vis de celle qui consiste à préserver la construction des affaissements et déformations qui surviennent, et continuent plus ou moins de temps, après le décintrement de la voûte; ce dont les ponts de Neuilly et de Mantes, construits par Perronet, ont offert de si remarquables exemples. Or, ces déformations ne sont guère moins dangereuses, pour la stabilité, que le défaut même de proportion entre les intensités des pressions exercées en certains points du bandeau de la voûte et le manque de résistance des matériaux qui la composent; car elles mettent forcément en jeu, quand elles ne sont pas resserrées entre certaines limites, des actions obliques ou transversales qui tendent à rompre les assises horizontales des pierres de tête et de remplissage du tympan, ou à y occasionner, tout au moins, des fissures qui compromettent l'apparente solidité de l'édifice.

» Les équations qui expriment les conditions de l'équilibre d'une voûte dont l'intrados est donné, montrant que ces conditions peuvent être satisfaites pour une infinité de courbes d'extrados, M. Carvallo a mis cette circonstance à profit, soit pour remplir la condition d'économie, relative au cube de la pierre, dont il a été d'abord parlé, soit pour déterminer une forme d'extrados qui jouisse de la propriété, en elle-même fort remarquable, que le bandeau de la voûte étant construit seul et sans tympans, la ligne de ses centres de pression coïncide avec celle qui est relative au système entier de ce bandeau et des tympans. Cette dernière ligne ne pouvant, en effet, dépendre de la forme de l'extrados, dans l'hypothèse d'une densité à peu près constante, et des joints verticaux prolongés au travers de la surcharge, devient déterminable à priori, et l'on conçoit comment l'auteur est parvenu à satisfaire à la seconde des conditions qu'il s'est imposées. De plus, il résulte de son analyse, comme on le verra, que la courbe d'extrados qui résout la question est du même degré que celle d'intrados, avec laquelle elle offre une grande analogie de forme, déterminée par une relation simple, du premier degré, entre les ordonnées relatives à une même abscisse.

» On conçoit parfaitement encore comment l'identité des courbes de pression relatives au bandeau isolé de la voûte et à ce bandeau surmonté de ses tympans, lorsqu'elle est rigoureusement établie, peut atteindre le but d'abord indiqué, qui consiste à empêcher les déformations, postérieures au décintrement et provenant des surcharges, d'acquérir une amplitude appréciable. Quels que soient les avantages pratiques inhérents à cette

nouvelle détermination de la forme de l'extrados des voûtes, et, bien que cette forme n'offre, en elle-même, aucune particularité ou difficulté d'exécution qui puisse la faire rejeter par les ingénieurs, néanmoins M. Carvallo n'a pas voulu s'en tenir exclusivement à cette solution dans son Mémoire; il s'est également occupé du cas où l'intrados et l'extrados d'une voûte seraient donnés à priori, selon l'usage ordinaire; cas qui a été traité dans ces derniers temps, mais à un point de vue un peu différent, avec toute l'étendue désirable, c'est-à-dire de manière à mettre, en quelque sorte, sous la main des constructeurs, les éléments numériques du problème, relatifs aux principales circonstances qui intéressent la pratique.

» En se rapprochant plus particulièrement du mode de solution indiqué par MM. Lamé et Clapeyron, en en étendant l'application aux divers systèmes de voûtes déjà soumises au calcul ou réduites en Tables par MM. Audoy, Petit, de Garidel, etc.; enfin, en introduisant des simplifications et des données nouvelles dans les formules et les Tables relatives à ce mode de solution, qui comprend aussi les éléments de la courbe des pressions pour les voûtes en plein cintre, M. Carvallo a prétendu rendre particulièrement service aux ingénieurs qui repoussent l'usage du coefficient de stabilité adopté dans le génie militaire, quelque fondé d'ailleurs qu'il soit en principe, pour y substituer la considération exclusive des conditions de stabilité qui ressortent des hypothèses mêmes de M. Navier, concernant la loi de compressibilité des matériaux solides et la limite des charges permanentes qu'il est, dans chaque cas, permis de leur faire supporter.

» Après avoir montré, dans la Notice historique servant d'introduction à ce Rapport, les liens intimes qui existent entre ces deux points de vue, et exprimé la crainte que la règle qui fait passer les résultantes de pressions par un point situé au tiers de la largeur des joints les plus comprimés, ne soit pas toujours suffisante dans les cas de pratique, il devient inutile d'insister ici, et nous devons nous borner, dans ce qui suit, à donner une idée succincte des méthodes qui caractérisent le travail de M. Carvallo, et qui le distinguent plus particulièrement des recherches de ses prédécesseurs.

» Dans un premier chapitre, qui contient l'exposé des formules générales, équations ou théorèmes qui servent de base à tout le Mémoire, et dont la connaissance est indispensable pour l'intelligence des applications variées, des Tables et exercices de calcul qui le terminent; l'auteur, considérant une voûte cylindrique en berceau, d'un profil quelconque, et supposant, à l'ordinaire, cette voûte réduite à l'unité de longueur, ou à la section transversale représentée par ce profil, exprime, par trois équations séparées, les con-

ditions de l'équilibre d'une tranche verticale, supposée infiniment mince, du bandeau de la voûte, tranche qui peut aussi comprendre la surcharge s'il en existe. Deux de ces équations sont relatives aux projections verticale et horizontale des forces appliquées à la tranche et qui se composent de son poids, de la résultante des pressions antérieures et de celle des réactions postérieures; la troisième équation, relative aux moments des mêmes forces par rapport à l'origine des axes, se trouve naturellement satisfaite au moyen des deux autres, attendu qu'on y suppose implicitement le concours des trois forces en un même point de la courbe inconnue des pressions.

» Si l'auteur n'avait pas admis à priori, ce concours entre les directions des trois forces, il serait arrivé à une équation de moments exprimant que la résultante des pressions, en chaque point d'application, est tangente à la courbe qui contient tous ces points; ce qu'il admet aussi, mais sans en donner la démonstration. Quant au cas où la division de la voûte serait censée se faire suivant des plans normaux à l'intrados, il est facile de se convaincre que, non-seulement l'équation des moments ne pourrait être satisfaite par la condition de tangence ci-dessus, mais que, de plus, elle deviendrait généralement fonction de l'abscisse du centre de gravité, ou, ce qui revient au même, du rayon de courbure, de la largeur et de l'inclinaison du joint au point correspondant de la voûte; à moins que, laissant au problème ou à la forme de cette voûte toute son indétermination, on ne vînt à supposer, à priori, que la courbe des pressions se confond, point pour point, avec celle des centres de gravité; ce qui, évidemment, pourrait avoir lieu sans que les résultantes de pressions en devinssent, pour cela, normales aux plans de joints respectifs, etc.

» Pour ce qui est des équations d'équilibre relatives aux projections verticale et horizontale des joints, les seules à considérer dans les hypothèses admises par M. Carvallo, sur la division de la voûte en tranches verticales infiniment minces, elles sont intégrables, une première fois, dans toute leur généralité, et elles expriment, moyennant une détermination convenable des constantes arbitraires : l'une, que la composante horizontale de la résultante des pressions est constante dans toute l'étendue de la voûte et égale à celle qui se rapporte au joint de la clef, nommée spécialement *poussée;* l'autre, que la composante verticale de cette même résultante, diminuée de celle qui correspond au joint du sommet, est égale au poids entier de la portion de voûte comprise entre ce même point et celui que l'on considère en particulier. Ces équations ou intégrales indéfinies, qui correspondent à des

théorèmes de statique bien connus, auraient lieu d'ailleurs, dans toute hypothèse faite sur le mode de division par tranches.

» Dans le cas d'une voûte symétrique par rapport au joint vertical de la clef, la résultante des pressions sur ce joint peut être censée réduite à la seule poussée ou composante horizontale, puisque la tranche verticale correspondante doit être, elle-même, soutenue symétriquement par deux résultantes de pressions ou réactions agissant en sens contraire, et dont, en vertu de la continuité, les directions indéfinies doivent se confondre entre elles, à une quantité infiniment petite près, représentative de l'angle de contingence de la courbe des pressions au sommet de la voûte. Or, cela exige que la tangente et la résultante des pressions y soient horizontales, suivant l'hypothèse généralement admise, et qui sert aussi de point de départ à M. Carvallo pour aborder les questions relatives à l'équilibre des voûtes de forme continue. Toutefois, la même conséquence ne serait plus aussi rigoureusement vraie pour les voûtes en ogives, qui, bien que symétriques par rapport au plan vertical du sommet, offrent en ce point, une véritable discontinuité : cette remarque devient surtout applicable au cas où l'on considère la direction réelle des plans de joint.

» Nous avons un peu insisté sur ces préliminaires, parce que la mise en équation de semblables problèmes en constitue véritablement la partie délicate ; et, sous ce rapport, il n'est peut-être pas inutile de rappeler que les trois équations différentielles qui expriment les conditions de l'équilibre d'une tranche infiniment mince d'une voûte divisée ou non suivant la direction naturelle des joints, restent applicables au cas où l'on voudrait avoir égard à l'élasticité des matériaux ; de sorte qu'il suffirait d'ajouter à ces équations celles qui, d'après l'hypothèse admise sur la loi de compressibilité de l'élément solide considéré, établissent une relation nécessaire entre les résultantes de pressions et les déplacements moléculaires relatifs, correspondants à la déformation subie par la tranche, et dont les plus grandes et les plus petites valeurs, essentiellement positives, feraient connaître les points les plus dangereux dans l'étendue entière de la voûte, soit que l'on se donne, à priori, l'état final ou l'état initial du bandeau, c'est-à-dire sa forme après ou avant le décintrement.

» Maintenant, nous ferons observer que l'auteur, procédant par la voie analytique des coordonnées, et faisant subir aux deux équations d'équilibre dont il se sert exclusivement, des transformations ou intégrations toujours faciles, mais seulement indiquées quant aux aires et moments des voussoirs,

retombe naturellement sur les théorèmes déjà connus concernant l'équilibre des voûtes, lesquels acquièrent, par ce procédé direct, un caractère de clarté et de précision que l'on ne saurait méconnaître. Ainsi, par exemple, l'une des équations obtenues, exprime que le moment de la poussée horizontale au sommet, pris relativement à l'un quelconque des points de la courbe des pressions, est égal à celui du poids de la portion de voûte comprise entre la section verticale correspondante et le joint de la clef; ce qui revient à la définition ordinaire de cette courbe en quantité finie. L'auteur en conclut d'ailleurs, par des considérations fort simples et sans, pour ainsi dire, aucune discussion préalable, les expressions des limites, supérieure et inférieure, entre lesquelles la poussée au sommet doit demeurer comprise, et qui dépendent de la détermination des points d'intrados ou d'extrados pour lesquels le rapport du dernier des moments ci-dessus, à la distance respective de ces points à l'horizontale hypothétique de cette poussée, est un maximum ou un minimum, conformément à la théorie de Coulomb, puisque les raisonnements peuvent s'étendre au cas où les joints fictifs seraient normaux à la courbe d'intrados.

» Les points de maximum et de minimum dont il s'agit, sont, comme on sait, précisément ceux où la courbe des pressions se rapproche le plus de l'intrados et de l'extrados, dans les conditions de stabilité, et où elle les touche dans l'hypothèse de la rupture effective, cas auquel la poussée horizontale vient, à l'inverse, toucher l'extrados ou l'intrados au sommet de la voûte. De là et de l'équation différentielle qui exprime la condition ordinaire du maximum, l'auteur conclut que, dans l'hypothèse de la verticalité des joints, *la tangente au point de rupture de l'intrados, celle qui répond, sur la même verticale, à la courbe de pressions, et enfin la verticale du centre de gravité de la portion supérieure de la voûte, vont concourir en un même point de l'horizontale appartenant au sommet de la courbe des pressions :* théorème dont la première partie rappelle l'un de ceux qui ont été démontrés dans le Mémoire de MM. Lamé et Clapeyron. Mais ce théorème n'étant point rigoureusement exact dans l'hypothèse de la normalité des joints, M. Carvallo n'en a fait aucun usage pour la recherche géométrique des points ou joints de rupture.

» Après avoir établi ces diverses propositions, M. Carvallo reprend l'équation différentielle du second ordre, qui exprime que la somme des composantes verticales des forces est nulle, et d'où la résultante inconnue des pressions a été éliminée au moyen de l'équation du premier ordre qui indique que la composante horizontale de cette résultante est la même en tous les

points de la voûte. Cette équation du second ordre contenant, à la fois, les ordonnées de la courbe des pressions et de celles d'intrados et d'extrados, permet de se donner, à volonté, deux de ces courbes et d'en conclure la troisième par les méthodes d'intégration connues.

» Considérant d'abord le cas le plus facile où la courbe des pressions serait donnée à priori, l'auteur montre comment, en satisfaisant à cette même équation, on obtient immédiatement la différence correspondante des ordonnées de l'extrados et de l'intrados; ce qui détermine l'une de ces dernières courbes, au moyen de l'autre. De plus, il résulte de cette discussion que l'équation de la courbe des pressions est, pour les voûtes proprement dites, au moins du second degré, si elle n'est transcendante. Ainsi notamment, c'est une parabole dans le cas où l'épaisseur de la voûte, mesurée dans le sens de la verticale, serait constante, ce qui a sensiblement lieu pour les arcs en fonte très-surbaissés; c'est sensiblement une branche d'hyperbole, pour les parties inférieures ou pieds-droits d'une voûte, etc. Le cas où les courbes d'extrados et d'intrados sont données à priori, se résout, très-simplement encore, au moyen de l'intégrale générale de l'équation du second ordre ci-dessus, intégrale qui exprime l'égalité entre les moments finis, de la poussée horizontale et du poids de la partie supérieure de la voûte, car cette équation n'est alors autre chose que l'équation même de la courbe cherchée des pressions.

» Quand la voûte est surmontée d'une surcharge limitée, vers le haut, par un plan horizontal, l'équation des moments ou de la courbe des pressions dont il vient d'être parlé, conserve une forme très-simple et qui devient indépendante des ordonnées de l'extrados proprement dit, si la densité des maçonneries du bandeau et de la surcharge est supposée la même; et c'est ainsi que l'auteur a été conduit à identifier cette équation avec celle qui correspond à un extrados à déterminer d'après l'hypothèse où la surcharge n'existerait pas encore, comme il arrive à l'époque de décintrement de la voûte. Or cela se fait d'une manière générale, au moyen d'une relation, purement linéaire, entre les ordonnées des courbes d'extrados et d'intrados, correspondant respectivement aux mêmes abscisses : cette relation mentionnée au commencement de ce Rapport, est d'autant plus remarquable, qu'elle conserve aux deux courbes, le même degré et une analogie de forme qui s'accorde assez avec les conditions que l'on doit s'imposer dans la question économique et pratique des voûtes.

» Dans le chapitre II de son Mémoire, M. Carvallo se propose de déterminer les constantes arbitraires qui entrent dans les équations géné-

rales de l'équilibre, en s'imposant diverses conditions; à savoir, que la pression sur les plans de joints, n'excède, nulle part, la limite des charges permanentes relatives à chaque espèce de matériaux, et que le plus petit rapprochement de la courbe des pressions par rapport à celle d'extrados ou d'intrados, lequel correspond aux joints de rupture du sommet et des reins, ne soit jamais au-dessous du tiers de la largeur correspondante du joint, mesurée ici, non plus sur la verticale, mais sur la direction naturelle de ce joint. On obtient ainsi sept équations de condition, dont le nombre est équivalent à celui des indéterminées, pourvu qu'on ne se donne pas à l'avance l'extrados, ou qu'on ne fixe pas invariablement le module, le coefficient de la résistance des matériaux à l'écrasement.

» L'auteur, en établissant ces conditions, s'occupe successivement du cas le plus ordinaire où le sommet de la voûte tend naturellement à s'abaisser, et de celui où il tendrait, au contraire, à s'élever comme dans certaines voûtes en ogives; enfin, il recherche aussi ce que deviendraient ces conditions dans l'hypothèse où la courbe des pressions passerait, pour le premier cas, par le milieu des joints fictifs de rupture du sommet et des reins. Il espère, par là, obtenir la solution la plus économique du problème; mais, pour affirmer qu'il en sera ainsi, il faudrait, ce semble, non pas seulement que la courbe des pressions fût possible, mais encore qu'elle jouît alors de la propriété de passer par tous les milieux des joints naturels de la voûte; ce que l'auteur n'a pas vérifié, et ce qui serait d'autant plus nécessaire, que l'hypothèse de la division en joints verticaux, quoique favorable à la stabilité, puisqu'elle tend à diminuer les moments de la résistance due aux poids des diverses portions de la voûte, conduit à une courbe des centres ou résultantes de pressions, qui diffère plus ou moins sensiblement de la véritable, surtout vers les parties inférieures où la direction des joints naturels s'approche notablement de l'horizontalité.

» Avant d'indiquer les conditions qu'il est indispensable de remplir encore pour assurer l'équilibre de la voûte contre le glissement des voussoirs sur les joints inclinés, conditions par lesquelles M. Carvallo termine le chapitre II de son Mémoire, et qui ont lieu dans toutes les voûtes qu'il a soumises au calcul, il déduit de la combinaison des sept équations mentionnées ci-dessus, un résultat fort singulier et remarquable par sa généralité; savoir, « que, dans » les voûtes qui y satisfont, et pour lesquelles, en outre, la distance de la » courbe des pressions à l'intrados, serait la même à la clef et au joint de » rupture des reins, la direction de ce joint, censée normale à l'intrados, » *fait avec l'horizon, un angle égal à 30 degrés,* qui indique aussi, à très-

» peu près, celui qui a lieu pour toutes les voûtes où l'on est dans l'usage » de répaissir les reins d'une quantité plus ou moins appréciable. »

» Pour compléter ces déterminations relatives à l'établissement des voûtes en général, il reste à fixer les proportions de leurs parties latérales et inférieures, comprenant les piles, pieds-droits et culées, et c'est ce qui fait le sujet du chap. III du Mémoire, où le module relatif à la limite des charges permanentes, continue à servir de base à la recherche des dimensions dans chaque cas. Les formules auxquelles l'auteur est parvenu pour calculer les épaisseurs aux différents points de la hauteur des piles de maçonneries, surchargées au sommet, et dont la forme rigoureuse est, comme on sait (1), celle de la logarithmique dans l'hypothèse où la pression est uniformément répartie sur la surface horizontale de chaque assise; ces formules, quoique analogues à ce qu'on connaissait déjà, sont ici complétées et présentées d'une manière analytique et précise. Celles qui concernent la forme extérieure des culées et surcharges latérales, que l'auteur continue à appeler *extrados*, et qu'il traite, en conséquence, par des procédés entièrement semblables à ceux de la voûte proprement dite, ces formules mettent en état de fixer les proportions des différentes parties par la considération de la courbe des centres de pression, qui, ici, offre un caractère particulier de simplicité, et permet de régler facilement les épaisseurs des pieds-droits et culées, de manière à satisfaire à la condition de stabilité relative à la limite des charges permanentes.

» Ces différentes déterminations offrent d'ailleurs le précieux avantage de ne rien laisser de vague ni d'arbitraire dans l'esprit de l'ingénieur chargé de l'exécution d'un projet de pont; mais il eût été désirable que l'auteur donnât un peu plus d'attention à celles qui concernent les cas de glissement, puisqu'ils peuvent conduire à modifier la forme extérieure des surcharges et des culées.

» Enfin, les formules que M. Carvallo a établies aux dernières pages de ce chapitre, et qui ont pour objet l'équilibre des piles ou supports isolés, destinés à servir de butée commune à deux voûtes d'inégales dimensions et poussées, offrent aussi un caractère d'utilité qui peut avoir son importance dans quelques cas de pratique. Remarquons toutefois, que l'auteur ne s'est plus astreint, ici, à faire passer le point d'application de la résultante des pressions sur la base des piles, au tiers même de l'épaisseur de cette base, etc.; car le nombre des équations de condition en serait devenu supé-

(1) *Introduction à la Mécanique industrielle*; p. 368, art. 304.

rieur à celui des données ou arbitraires; il s'est contenté de s'assurer, d'après les hypothèses admises par MM. Navier et Belanger, sur la loi de compressibilité des solides, que l'étendue de la surface d'appui est, dans chaque cas, suffisante pour éviter l'écrasement des maçonneries.

» Le chapitre IV est destiné à l'application des formules générales des chapitres I et II, aux voûtes en plein cintre, en arcs de cercle, en anse de panier, en ellipse et en ogive ou tiers-points, surmontées de tympans limités à un plan supérieur horizontal, ce qui se rapporte plus particulièrement au cas des ponts. Toutes ces formules ou équations sont des fonctions explicites et trigonométriques d'un certain angle α, servant à fixer la position des joints normaux à l'extrados, ici choisi pour variable indépendante au lieu de l'abscisse x de cette courbe; de sorte qu'il ne reste plus qu'à substituer les valeurs de α, relatives aux différents points, pour obtenir les valeurs correspondantes des ordonnées de la courbe des pressions et des divers autres éléments qui lui appartiennent, lorsqu'on a une fois déterminé les constantes qui y entrent; je veux dire la valeur de la poussée horizontale et celle qui fixe la position de son point d'application sur le joint vertical du sommet.

» Ces mêmes équations, conservant, à l'ordinaire, une forme transcendante, ne peuvent être résolues que par la voie des tâtonnements géométriques ou numériques, et c'est celle que M. Carvallo adopte dans le chap. V de son Mémoire, où il s'est principalement proposé la formation de Tables destinées à résoudre les diverses questions relatives aux voûtes, à surcharge horizontale, indiquées ci-dessus, et dont il fait dépendre le calcul de celui d'une fonction trigonométrique auxiliaire d'autant plus remarquable que, restant la même pour toutes ces voûtes, il a suffi d'établir des Tables numériques pour le seul cas de l'intrados circulaire ou en plein cintre, dont le quadrant a été divisé en dix parties égales; ce qui a suffi aussi pour fixer approximativement, par autant d'ordonnées, la forme de la courbe des pressions, la position du joint de rupture, etc., au moyen d'un tâtonnement rapide où l'on met à profit la formule pratique de Perronet, donnant les épaisseurs à la clef, ainsi que les indications déjà fournies par l'expérience ou les calculs d'autres ingénieurs. M. Carvallo, qui abandonne momentanément, mais pour y revenir plus tard, la condition de la limite de résistance des matériaux, détermine une première valeur de la poussée à la clef, en choisissant son point d'application d'après les indications fournies par l'habitude acquise dans la solution de ce genre de problème. Il se sert, à cet effet, d'une méthode d'approximation fort simple, et qui dispense de

recourir au calcul de la fonction auxiliaire déjà mentionnée, pour des valeurs non insérées dans la Table. De là, ensuite, il conclut la valeur de la charge maximum correspondante à la clef ou au joint de rupture des reins; ce qui le met en mesure de recommencer l'opération quand le résultat obtenu dépasse la limite de résistance relative à l'espèce de matériaux dont l'ingénieur peut disposer dans chaque cas. Mais la nature des hypothèses dont on part, et qui sont fondées sur des données pratiques antérieurement acquises, force rarement à reprendre ainsi les premiers calculs; tout au plus, est-on conduit à déterminer la poussée et l'épaisseur au sommet par de simples interpolations.

» Telle est aussi la méthode qui a été suivie par M. Carvallo, pour calculer les éléments de vingt-huit voûtes en plein cintre dont les rayons sont de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 35 et 40 mètres, et les épaisseurs de maçonnerie au-dessus de l'intrados de la clef, de 4 et 12 mètres; épaisseurs dont la première sera peut-être considérée comme un peu forte pour servir de limite inférieure aux surcharges. Grâce à la régularité des variations subies par les divers éléments de ces voûtes, l'auteur a pu en déduire ceux des voûtes intermédiaires, par des séries de courbes d'interpolation assujetties à la continuité, et dans lesquelles les rayons variables d'intrados ont été pris constamment pour abscisses. M. Carvallo montre ensuite, par des considérations ingénieuses, comment les Tables, ainsi établies pour le plein cintre, peuvent s'appliquer au cas des voûtes en arc de cercle, en ellipse, etc., ainsi qu'à des voûtes semblables à celles qui auraient déjà été calculées. Ajoutons que, dans les déterminations relatives à la poussée et au joint de rupture, il a constamment restitué à ce joint, sa véritable direction, sans supposer que la courbe des pressions y soit nécessairement tangente à l'intrados, et d'après la seule condition relative à la limite supérieure de la poussée; c'est-à-dire sans retomber dans l'hypothèse de l'équilibre strict, qui ne peut s'appliquer au cas de stabilité.

» Le chapitre VI, qui termine le Mémoire dont nous avions à rendre compte à l'Académie, contient l'application des formules et des Tables numériques à cinq des nombreuses voûtes projetées, par M. Carvallo, pour le chemin de fer de Châteauroux à Limoges, et parmi lesquelles les plus importantes, quant aux dimensions, se rapportent au viaduc de la Bouzanne, élevé de 38^m au-dessus du sol, ayant treize arches de 16^m d'ouverture, et au viaduc de la Creuze, élevé de 19^m, avec trois arches de 20^m d'ouverture; arches dans lesquelles ce savant ingénieur a cherché à satisfaire à la condition relative au minimum de déformation dont il a été parlé à l'occasion du chapitre Ier. Le viaduc, en arc de cercle, de la route de Saint-

Gaultier, établi d'après les mêmes conditions et construit principalement en moellons smillés, avec 1 mètre de flèche seulement et 8 mètres d'ouverture, est surtout remarquable par les vérifications précises auxquelles l'auteur l'a soumis, avant et après le décintrement de la voûte; ces vérifications n'ayant donné que $0^{m},0015$ d'abaissement au sommet, et $0^{m},0005$ de relèvement au droit des reins. Quel que soit d'ailleurs l'intérêt qui s'attache à de semblables résultats, et bien qu'ils se reproduisent à l'égard des autres ponts construits, par l'auteur, sur la même ligne de chemin de fer, ils n'en laissent pas moins à regretter que cet ingénieur n'ait point songé à faire l'application de ses Tables et formules, à un certain nombre de ponts existants parmi les plus hardis, afin d'y découvrir les limites de pressions auxquelles ils se trouvent soumis, et de reconnaître, par une comparaison à posteriori, toujours utile, si les résultats qui se déduisent des nouvelles formules offrent les garanties désirables d'économie, de solidité ou de durée.

» En résumé, le Mémoire de M. Carvallo est une œuvre considérable et par les applications, les tableaux numériques qu'il renferme, et par la nouveauté de plusieurs théorèmes ou solutions, enfin par l'esprit dans lequel les méthodes analytiques d'approximation et les calculs ont été conduits, en vue d'atteindre le but, essentiellement utile et pratique, qu'on s'y est imposé. Nous pensons, en conséquence, que ce Mémoire mérite l'approbation de l'Académie, et nous en aurions réclamé l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers,* si l'auteur ne se proposait d'en faire l'objet d'une publication particulière, à l'usage des ingénieurs. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Observations relatives aux propriétés électrochimiques de l'hydrogène; par* M. EDMOND BECQUEREL. (Extrait par l'auteur.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

« Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, et dont je vais lire un extrait, est relatif aux propriétés électrochimiques du gaz hydrogène.

» On sait que, lorsque deux lames de platine ont été mises en contact préalablement, l'une avec du gaz hydrogène, l'autre avec du gaz oxygène, et qu'elles sont plongées dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, elles constituent momentanément un couple voltaïque; la lame recouverte d'hydrogène se comporte comme le côté zinc d'un couple ordinaire. En disposant sur le liquide conducteur deux éprouvettes à moitié remplies, l'une

d'hydrogène, l'autre d'oxygène, et plongeant les lames de platine en partie dans le liquide et en partie dans un des gaz, le couple fournit alors de l'électricité jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de gaz dans les éprouvettes. En réunissant plusieurs couples, on forme ce que l'on a nommé *une pile à gaz*. On doit remarquer que, dans cette pile, lorsque le circuit est fermé, les gaz contenus dans les éprouvettes de chaque couple diminuent de volume, l'hydrogène deux fois plus rapidement que l'oxygène, de sorte que la recomposition de l'eau s'opère dans chaque élément.

» Je rappellerai d'abord que mon père a étudié le premier les propriétés des lames recouvertes de gaz par suite de la polarisation ; ensuite plusieurs physiciens se sont occupés des couples à gaz, et particulièrement MM. Matteucci, Grove, Schœnbein, Faraday, de la Rive, Beetz, etc. Au commencement du travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai indiqué les principaux résultats auxquels ces physiciens ont été conduits. Leurs travaux ont montré que la cause probable du dégagement de l'électricité est la combinaison de l'oxygène dissous dans le liquide, avec l'hydrogène adhérent au platine, par l'intermédiaire de ce métal ; l'oxygène adhérent à la seconde lame s'oppose donc seulement à la polarisation qui serait produite par le transport, sur cette lame, de l'hydrogène provenant de la décomposition du liquide conducteur. Ainsi, le platine, comme d'autres corps solides employés dans quelques circonstances à la place de ce métal, n'est que l'intermédiaire qui détermine la combinaison des gaz et permet la circulation de l'électricité.

» J'ai pensé, d'après cela, que la nature du liquide conducteur devait avoir une influence sur le développement de l'électricité ; les résultats nouveaux qui se trouvent rapportés dans la deuxième et la troisième partie de mon Mémoire ont confirmé l'exactitude de cette assertion.

» L'expérience sur laquelle on peut se fonder pour mettre le fait en évidence est la suivante : Si l'on place une éprouvette d'un très petit diamètre, remplie de gaz hydrogène, dans un vase contenant une dissolution assez concentrée de chlorure d'or, au bout de quelques jours, la température n'ayant pas sensiblement varié, le niveau du chlorure d'or à l'intérieur du tube sera peu différent de ce qu'il était précédemment ; en introduisant alors un fil de platine dans l'éprouvette, de manière à ce que ce fil se trouve en partie dans le gaz hydrogène et en partie plongé par son autre extrémité dans le chlorure d'or, on voit le gaz diminuer lentement de volume, et même, au bout d'un certain temps, disparaître complétement, lorsque le fil de platine monte en haut de l'éprouvette. Mais, en même temps que le gaz hydrogène disparaît, l'or se précipite à l'état métallique sur la portion

du fil de platine plongeant dans le chlorure. Il est à remarquer que le liquide ne contient pas de platine en dissolution; ainsi, le platine n'est pas attaqué par le chlorure d'or neutre, du moins autant que les procédés d'analyse permettent de s'en assurer. En outre, l'air extérieur n'intervient pas dans la manifestation du phénomène, puisque ce dernier se produit également dans des tubes fermés.

» Du reste, pour que l'on puisse juger des différents résultats obtenus, il me suffira de rapporter ici les conclusions de mon Mémoire :

» 1°. Un fil de platine qui ne réduit pas une dissolution neutre de chlorure d'or, peut acquérir cette propriété lorsque la solution se trouve en contact avec le gaz hydrogène, et que le fil est plongé en partie dans le gaz et en partie dans le chlorure; l'or se précipite à l'état métallique sur la portion du fil de platine plongeant dans le liquide, et le gaz est absorbé à mesure que le dépôt s'opère.

» 2°. Cette action se manifeste dans des tubes fermés et soustraits à l'action de l'air atmosphérique. Comme le liquide, après la réaction, ne renferme pas de platine en dissolution, il en résulte que ce métal ne subit aucune altération, qu'il ne sert que de conducteur, et qu'il agit seulement par sa présence.

» Ces recherches me paraissent démontrer que dans cette circonstance il se produit entre un liquide et un gaz (le chlorure d'or et l'hydrogène), sous l'influence du platine, une action du même genre qu'entre l'hydrogène et l'oxygène en présence de ce métal.

» 3°. Un fil ou une lame d'or dans les mêmes conditions, ne donne lieu à aucun effet appréciable.

» 4°. On peut former un couple voltaïque avec un seul liquide (la solution déjà citée), deux lames de platine et un seul gaz (le gaz hydrogène), mais ce dernier étant en contact avec une des lames et avec le liquide. En réunissant plusieurs couples, on a donc une pile à gaz composée d'un seul gaz, d'un métal et d'un liquide. Jusqu'ici on avait reconnu qu'avec le platine et l'eau acidulée, deux gaz, l'oxygène et l'hydrogène, étaient nécessaires pour obtenir ce résultat. Seulement, les éléments de pile formés avec le chlorure d'or ont une intensité d'action plus faible que les couples à gaz ordinaires.

» 5°. La dissolution de chlorure d'or chimiquement pure peut donc être considérée, en définitive, comme remplaçant l'eau acidulée et l'oxygène dans la pile à gaz. On ne doit pas confondre les effets remarquables qui se manifestent dans cette circonstance, avec ceux auxquels donneraient lieu certaines dissolutions gazeuses ou des liquides (tels que l'acide azotique)

absorbant l'hydrogène à la température ordinaire et sans l'intervention du platine; les détails dans lesquels je suis entré précédemment me dispensent d'insister sur ce sujet.

» Les essais tentés jusqu'ici en faisant usage d'autres dissolutions, ne m'ont pas donné d'effets suffisamment nets. J'aurai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats auxquels je serai conduit en continuant ces recherches. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur la végétation* (Troisième partie). *Influence de l'ammoniaque, ajoutée à l'air, sur le développement des plantes; par* **M. Ville.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés: MM. Chevreul, de Jussieu, Payen, Boussingault, Regnault.)

« I. Si on ajoute de l'ammoniaque à l'air, la végétation prend une activité remarquable; à la dose de 4 décimillièmes, l'influence de ce gaz se fait sentir au bout de huit à dix jours, et, à partir de ce moment, elle se manifeste avec une intensité toujours croissante.

» Les feuilles, qui à l'origine étaient d'un vert pâle, prennent une coloration de plus en plus foncée; il vient un moment où elles sont presque noires. Leurs pétioles sont longs et redressés, et leur surface large et brillante.

» Enfin, lorsque la végétation est arrivée à son terme, on trouve que la récolte l'emporte beaucoup sur celle des mêmes plantes qui sont venues dans l'air pur; on trouve de plus qu'à égalité de poids, elles contiennent à peu près le double d'azote.

» Ainsi, l'ammoniaque ajoutée à l'air produit deux effets sur la végétation: 1° elle favorise l'accroissement des plantes; 2° elle rend leurs produits plus azotés.

» En 1850, les récoltes obtenues dans l'air pur se sont élevées à 64gr,19 (desséchées à 120 degrés), et celles obtenues dans l'air ammoniacal à 110gr,06. Les premières contenaient 1gr,266 d'azote, et les secondes 4gr,313.

» En 1851, les récoltes obtenues dans l'air pur se sont élevées à 68gr,72; elles contenaient 0gr,494 d'azote. Dans l'air ammoniacal, les mêmes récoltes se sont élevées à 135gr,20, et elles contenaient 1gr,501 d'azote.

» En 1852, trente grains de blé ont produit dans l'air pur 11gr,86 de paille, et quarante-sept grains qui pesaient 1gr,06. Dans l'air ammoniacal, le même nombre de grains ont produit 21gr,99 de paille et soixante-quinze grains qui pesaient 1gr,89.

» La paille venue dans l'air pur contenait 0gr,043 d'azote, et celle venue dans l'air ammoniacal 0gr,165.

» Les grains obtenus dans l'air pur contenaient $0^{gr},022$ d'azote, et ceux obtenus dans l'air ammoniacal $0^{gr},065$.

» II. A côté de ces effets généraux, que produit l'ammoniaque, il en est d'autres, qui sont plus variables, qui dépendent de conditions particulières, mais qui sont également dignes d'intérêt.

» En effet, au moyen de l'ammoniaque, on peut, non-seulement activer la végétation, mais encore en modifier le cours, ralentir l'exercice de certaines fonctions, et exagérer outre mesure le développement ou la multiplication de certains organes.

» Si l'emploi de ce gaz est mal dirigé, il peut occasionner des accidents. Ceux qui se sont produits dans le cours de mes expériences, me semblent jeter un jour inattendu sur le mécanisme de la nutrition des plantes; ils m'ont appris du moins au prix de quels soins, l'ammoniaque peut devenir l'auxiliaire de la végétation. Il est bien entendu qu'il ne peut être question ici que de la végétation dans les serres. Je dirai plus tard quelle extension son emploi est susceptible de recevoir.

» III. Si on soumet les plantes à l'action de l'ammoniaque, lorsqu'un intervalle de plusieurs mois les sépare encore de la floraison, la végétation ne présente rien de particulier. Elle est plus active que dans l'air pur, mais il ne se produit aucun trouble dans la succession des phases qu'elle doit traverser. Il arrive même souvent que les plantes cultivées dans l'air pur ne fleurissent pas, et que celles venues dans l'air ammoniacal donnent des fruits complets. Mais si on change les conditions de l'expérience; si on attend qu'une plante soit sur le point de fleurir pour la soumettre à l'action de l'ammoniaque, les phénomènes changent complétement. Dans ces nouvelles conditions, la floraison s'arrête; la végétation prend un nouvel essor. On dirait que la plante repasse par la phase qu'elle vient de traverser; la tige s'élance et se ramifie dans tous les sens; elle se couvre de feuilles innombrables, puis, si la saison n'est pas trop avancée, la floraison, un moment suspendue, s'opère encore, mais toutes les fleurs sont stériles.

» Si on fait l'expérience sur une céréale, dont la tige fistuleuse s'oppose à la production de nouveaux rameaux, l'allure du phénomène est modifiée. L'accroissement de la tige, qui est couronnée de son épi s'arrête, et, du collet de la racine, il part de véritables touffes de chaume qui ont bientôt dépassé la tige mère. Dans ce cas encore, la plante ne donne pas de fruit.

» IV. Tous ces phénomènes rentrent complétement dans les lois les plus générales de la physiologie. En effet, tous les êtres organisés sont soumis à une loi de compensation, qui maintient l'harmonie entre les fonctions et règle le développement des organes. Toutes les fois qu'un organe prend

un développement exagéré, c'est aux dépens d'un autre organe, et toutes les fois qu'une fonction s'exerce avec trop d'activité, c'est aux dépens d'une autre fonction. Si les organes de la végétation, c'est-à-dire la tige, les branches et les feuilles, se développent au delà d'une certaine mesure, c'est aux dépens des organes de la reproduction. Les fleurs sont stériles, et la plante ne donne pas de fruit.

» Dans l'expérience qui précède, la plante, parvenue au moment de la floraison, a été soumise à l'action des vapeurs ammoniacales. Leur influence a déterminé la formation d'un certain nombre de feuilles. Cette brusque formation de nouveaux organes foliacés, a détruit l'équilibre entre les fonctions de la végétation et celles de la reproduction, et fait prédominer les premières sur les secondes.

» V. L'action de l'ammoniaque ne s'exerce pas avec la même activité pendant toutes les périodes de la vie des plantes. Les effets sont plus marqués depuis la germination jusqu'à la floraison, que depuis cette dernière période jusqu'à la maturation des fruits. Cette différence est facile à comprendre.

» Jusqu'au moment de la floraison, toute l'activité de la plante réside dans les organes foliacés. Si une influence favorable se produit, elle détermine la formation d'un plus grand nombre de feuilles, lesquelles, étant des organes d'absorption, ajoutent leur effet à la cause qui les a fait naître.

» A partir de la floraison, au contraire, toute l'activité de la plante se tourne du côté des organes de la reproduction. Une partie des feuilles se flétrissent et tombent. Celles qui persistent sont loin d'avoir les mêmes dimensions que les premières. Il en résulte que la surface d'absorption a diminué.

» D'un autre côté, à partir de la floraison, la plante approche de la limite extrême du développement qu'elle doit acquérir. Par ces deux considérations, on se rend facilement compte des effets moins marqués que l'ammoniaque produit pendant la seconde période de la vie des plantes.

» VI. L'emploi de l'ammoniaque ne peut manquer de se répandre dans les serres. Les résultats que j'ai obtenus, dans ces nouvelles conditions, sont si saillants, qu'on peut considérer la question pratique comme définitivement résolue. A la dose de $0^{gr},025$ par mètre cube d'air (ce qui fait $0^{gr},00019$, la moitié de ce que j'employais dans mes expériences), j'ai imprimé une activité extraordinaire à la végétation d'une serre d'Orchidées. On trouvera dans mon Mémoire tous les détails de cette application.

» VII. Pendant les fortes chaleurs de l'été, l'ammoniaque peut occasionner des accidents; on fera bien d'en suspendre l'usage pendant les mois de

juin, juillet et août. Ceux que j'ai observés se sont toujours produits dans les mêmes conditions, et avec des caractères dont la constance dénote un phénomène bien déterminé. Ils se déclarent de préférence sur les plantes dont la végétation est avancée. Les feuilles jaunissent, se crispent et se dessèchent, bien que l'atmosphère soit saturée d'humidité; le mal s'étend à un certain nombre de feuilles du sommet, et la plante succombe.

» Cet effet est le résultat d'un défaut d'équilibre, survenu tout à coup entre la quantité des éléments absorbés par les feuilles et les racines. Je m'explique :

» D'une manière générale, les racines sont destinées à pourvoir les plantes de substances minérales. Si l'absorption de ces substances va au delà d'une certaine limite, les plantes ne peuvent utiliser tout ce qu'elles reçoivent, et il se forme des efflorescences salines à la surface des feuilles. Si, après une forte pluie, le temps se remet au sec, on observe de fréquents exemples de ces sortes d'efflorescences, sur les larges feuilles des Cucurbitacées.

» Lorsque, par un concours de circonstances différentes, l'activité des feuilles l'emporte sur celle des racines, l'absorption des éléments organiques devient prédominante. A défaut d'une quantité suffisante de matière minérale, ces éléments ne peuvent recevoir leur emploi. Alors, il se passe un phénomène remarquable : ce que les racines n'ont pu amener à la plante, la plante le puise en elle-même; il y a résorption de la substance d'un certain nombre de feuilles.

» Dans la nature on observe souvent des exemples de ces sortes de résorptions des organes les plus anciens, au profit d'organes de formation plus récente.

» Si l'on arrache un pied de Pourpier, lorsqu'il est en fleurs, et si on le met à l'ombre, sur une feuille de papier, la végétation continue, la graine se forme et mûrit. Or, dans ce cas particulier, les substances minérales contenues dans la graine ne peuvent pas venir du sol, il faut donc qu'elles viennent des tissus mêmes de la plante. Les accidents que je signale présentent un phénomène du même ordre.

» VIII. De tous ces faits, je tirerai les conclusions suivantes, comme je l'ai dit en commençant :

» 1°. *A la dose de 4 décimillièmes, l'ammoniaque ajoutée à l'air imprime à la végétation une activité remarquable.*

» 2°. *Les récoltes obtenues dans ces conditions, à égalité de poids, contiennent beaucoup plus d'azote que celles des mêmes plantes, venues dans l'air pur.*

» A ces conclusions, j'ajouterai qu'il y a des époques d'élection pour l'emploi de l'ammoniaque, pendant lesquelles l'influence de ce gaz se traduit par des effets différents, et de là deux nouvelles conséquences :

» 1°. *Si on commence l'emploi de l'ammoniaque deux ou trois mois avant la floraison des plantes, la végétation suit son cours ordinaire, et il ne se produit aucun trouble dans la succession des phases qu'elle doit traverser.*

» 2°. *Si on commence l'emploi de ce gaz au moment de la floraison, cette fonction s'arrête ou se ralentit. La plante se couvre de feuilles, et la plante ne donne pas de fruits.* »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Études anatomiques et organogéniques sur la* Victoria regia, *et structure comparée du* Nelumbium, *du* Nuphar *et de la* Victoria; *par* **M. Aug. Trécul.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Decaisne.)

« Les *Nymphéacées* ont d'abord été classées parmi les monocotylédones; elles le furent plus tard parmi les dicotylédones, quand M. de Mirbel eut fait connaître que leur embryon est réellement dicotylédoné. En 1845, je le constatai de mon côté, et je démontrai que le rhizome possède en même temps la structure propre aux monocotylédones. En 1851, M. Planchon reconnut la même structure chez la *Victoria*, mais il prétendit que son embryon n'a réellement qu'un seul cotylédon bilobé. La même année, je dus à l'obligeance de sir W. Hooker de commencer l'étude de cette plante, et je vis que son embryon ne diffère en rien de celui du *Nuphar*. Il est ovoïde, à deux cotylédons parfaits, charnus, qui enserrent la gemmule; celle-ci est épaisse, un peu comprimée, divisée en deux parties : l'une, plus grosse, est la première feuille; l'autre, plus petite, insérée sur le côté de la précédente, est la seconde feuille primordiale. La radicule est à peine sensible.

» Les phénomènes de la germination sont les mêmes que dans le *Nuphar* : le testa se gonfle, s'ouvre par un opercule qui laisse passer la radicule et la gemmule; les cotylédons restent engagés dans les enveloppes de la graine. Des racines adventives naissent bientôt au-dessous de la seconde feuille et de celles qui se développent ensuite. Celles-ci sont protégées dans leur jeunesse par une stipule embrassante.

» Toutes les feuilles de la jeune plante n'ont point la même forme : la première est dépourvue de limbe; elle consiste dans le pétiole et la nervure médiane; la seconde est lancéolée, rose; la troisième hastée, rose aussi; la quatrième est verte, peltée, sagittée et revêtue d'aiguillons à la face inférieure et sur son pétiole. Les autres affectent la forme circulaire.

» J'ai signalé dans le *Nuphar* des papilles qui existent, pendant la germination, sur un renflement de l'axe, à la base des cotylédons. Elles sont beaucoup plus prononcées encore sur la *Victoria*. Ces organes paraissent destinés à nourrir la plante pendant le développement de la radicule.

» La structure de la jeune *Victoria* est semblable à celle du *Nuphar*. En effet, la radicule et la tigelle n'ont qu'un seul faisceau central, d'où partent de la base de celle-ci deux filets vasculaires qui vont dans les cotylédons. Au sommet de la tigelle, le nombre des vaisseaux augmente; son faisceau unique se divise pour envoyer des vaisseaux dans les feuilles primordiales et dans le bourgeon terminal. On distingue au-dessous de celui-ci des vaisseaux qui se dirigent vers des feuilles rudimentaires, dons ils n'atteignent pas encore la base, et dont ils ne peuvent descendre par conséquent. Des vaisseaux se séparent aussi du faisceau central de la tigelle pour se prolonger dans les premières racines adventives. Ils remontent obliquement dans l'axe, puis se recourbent pour pénétrer dans les racines. Ils ne descendent donc pas des feuilles, puisqu'ils remontent dans l'axe comme les vaisseaux des feuilles eux-mêmes.

» Un autre trait de ressemblance entre la *Victoria* et le *Nuphar* est offert par la disparition des vaisseaux dans les pétioles et les pédoncules. Leurs vaisseaux, composés de trachées, s'étendent par la dilatation de la spiricule, qui bientôt se rompt; chaque fragment se soude à ses deux extrémités en deux anneaux unis par un filet. Celui-ci étant résorbé, les anneaux sont isolés et forment des séries régulières qui disparaissent par l'allongement du pétiole. La suppression totale des vaisseaux du pétiole et du pédoncule est très-instructive. Elle démontre que ces organes ne sont pas indispensables à la circulation des sucs.

» Ces études sur la *Victoria* et des observations sur le *Nelumbium* m'ont permis de reconnaître les premières phases de l'évolution des feuilles peltées. J'ai pu voir que ce n'est point le limbe qui naît le premier, comme on le croit généralement; mais le pétiole et la nervure médiane, sur les côtés de laquelle paraissent deux bourrelets bientôt unis par la base, et qui s'enroulent sur eux-mêmes chacun de son côté.

» Des mesures multipliées m'ont prouvé aussi que les pétioles s'allongent suivant la même loi que les rameaux et les tiges. La base a cessé de croître quand le haut s'allonge encore, et cette extension est d'autant plus considérable qu'on l'observe plus près du sommet.

» Après que le limbe s'est déroulé, il est soumis à une loi différente. J'ai trouvé que sa dilatation est à peu près égale dans toute son étendue à la fois.

Divisé dans tous les sens en parties égales, toutes les divisions ont augmenté de la même quantité, au centre et à la circonférence. Quand la feuille avait une végétation très-vigoureuse, j'ai remarqué quelquefois une légère augmentation dans la proportion, près de la circonférence.

» De même que dans le *Nuphar*, l'épiderme du limbe des feuilles n'a qu'une seule couche de cellules; les stomates sont à la face supérieure; sur la face inférieure sont aussi les petites cellules arrondies, sur lesquelles étaient insérés des poils dans le jeune âge de la feuille.

» La face inférieure du limbe est parcourue par des côtes puissantes et garnie de nombreux aiguillons. Les plus volumineux de ceux-ci sont insérés à la jonction des plus fortes côtes. Leur structure mérite une mention toute spéciale. Suivant M. Planchon, le plus faible comme le plus fort contient des vaisseaux. J'ai vu que les gros seuls en renferment. Je négligerais cette petite inexactitude, si ce fait n'acquérait de l'importance par la présence d'un organe nouveau coexistant dans ces mêmes aiguillons principaux. Il consiste en une petite cavité qui s'ouvre à l'extrémité de chacun d'eux. Cette petite bouche communique avec le milieu ambiant par une ouverture circulaire.

» Une autre particularité intéressante de la feuille de la *Victoria*, ce sont de très-petites perforations qui la traversent de part en part, et que M. Planchon a nommées *stomatodes*. Voici comment elles se développent: vis-à-vis la tache qui la précède sur les deux épidermes, le parenchyme intérieur est remplacé par un mucilage dans lequel nagent des granules; plus tard, on aperçoit de très-petites cellules globuleuses de volumes très-divers, et contenant de la chlorophylle. Enfin, j'y ai souvent rencontré, vers l'époque de la rupture des épidermes, un ou deux corps beaucoup plus gros, globuleux ou un peu ovoïdes, incolores et composés de deux membranes; l'intérieur renferme un liquide qui tient des granules en suspension. Il n'y a donc point là une simple destruction du parenchyme, comme l'a décrit M. Planchon.

» J'ai fait beaucoup d'autres observations sur la *Victoria;* elles rentrent dans ce que j'ai dit du *Nuphar*, ou, se rapportant à l'accroissement des plantes en général, elles ne sont point assez complètes pour que je les cite ici. Parmi ces questions, dont je me propose de reprendre l'étude, je citerai les vaisseaux laticifères qui me sont apparus comme de longs tubes à parois minces qui se moulent ordinairement sur les cellules adjacentes. Je reviendrai aussi, s'il m'est possible, sur quelques problèmes des plus importants de l'accroissement des végétaux, qui me semblent pouvoir être résolus sur cette plante plus facilement qu'ailleurs.

» Le *Nelumbium* diffère des *Nymphéacées* non-seulement par les caractères de sa fleur, de son fruit et de sa graine, mais encore par sa germination, la structure de l'embryon, des rhizomes, des feuilles, etc.

» Pendant la germination, la radicule et la gemmule des *Nymphéacées* sortent de la graine par le soulèvement d'un opercule au point qui correspond au micropyle de l'ovule, à la radicule. Dans le *Nelumbium*, la radicule (car il en existe une cachée sous un repli des cotylédons) ne sort pas de la graine, dont les enveloppes et le péricarpe se fendent par l'extrémité opposée à la radicule.

» La radicule et la tigelle des *Nymphéacées* que j'ai examinées, ne renferment qu'un seul faisceau central; celles du *Nelumbium* en contiennent plusieurs disposées autour d'un axe en quelque sorte médullaire. Il y a même deux zones de faisceaux dans la tigelle de ce dernier végétal, l'une centrale, l'autre périphérique. C'est de la zone centrale que partent les vaisseaux qui se répandent aussi en cercle autour de l'axe des racines adventives.

» La multiplication des faisceaux du rhizome du *Nelumbium* est digne de l'attention des botanistes. Je regrette que les limites imposées à cet extrait ne me permettent pas de l'exposer ici.

» Le rhizome des *Nymphéacées* est continu, et les feuilles y sont insérées suivant les lois ordinaires de la phyllotaxie. Celui du *Nelumbium* est interrompu; ses entre-nœuds sont grêles et souvent très-longs dans la jeune plante; plus courts, épais, féculents dans la plante adulte; ils sont séparés, dans celle-ci, par des rétrécissements courts sur lesquels étaient insérées les feuilles et les racines adventives.

» Dans les *Nymphéacées*, les vaisseaux disparaissent du pétiole et du pédoncule; dans le *Nelumbium*, ils persistent, et les faisceaux sont reliés entre eux par un réseau vasculaire très-remarquable, correspondant aux cloisons transversales par lesquelles sont divisées les lacunes qui parcourent les pétioles et les pédoncules du sommet à la base.

» Je terminerai en disant que c'est une erreur d'admettre, comme on le fait généralement, sur la foi de M. Delile, que les stomates sont réunis vers le centre de la feuille du *Nelumbium*, car ils sont répandus sur toute la surface de son limbe. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Organogénie de la famille des Loasées* (Loasa, Menzelia, Cajophora, Bartonia) *et de la famille des Philadelphées* (Philadelphus, Deutzia); *par* **M. Payer.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. de Jussieu, Brongniart.)

« LOASÉES. — *Inflorescence.* Dans les *Menzelia*, chaque axe se termine

par une fleur. Les deux dernières feuilles que porte cet axe sont stériles et enveloppent plus ou moins complétement le bouton. Toutes les autres sont fertiles et produisent à leur aisselle autant de rameaux florifères. Dans les *Cajophora*, il n'y a ordinairement que deux feuilles qui accompagnent la fleur; l'une, la plus voisine du bouton, est stérile, l'autre donne naissance à son aisselle à un rameau florifère qui continue la tige.

» *Calice*. Toutes les Loasées ont un calice de cinq sépales qui naissent et se disposent en préfloraison quinconciale. Les n°s 1 et 3 sont antérieurs, le n° 2 postérieur, et les n°s 4 et 5 latéraux. Libres dès l'origine, ces sépales restent toujours distincts jusqu'à la base.

» *Corolle*. La corolle des *Menzelia* a cinq pétales alternes avec les sépales et disposés en préfloraison contournée. Celle des *Bartonia* en a dix : cinq alternes qui correspondent aux cinq pétales des *Menzelia*, et cinq opposés qui ne sont autre chose que cinq étamines transformées. Dans les *Cajophora*, outre les cinq pétales, il y a également cinq groupes d'appendices pétaloïdes opposés aux sépales et qui ne sont que des staminodes.

» *Androcée*. Le mode de développement de l'androcée est très-différent selon les genres, et l'on peut partager les Loasées sous ce rapport en deux sections qui ont pour types le *Menzelia* d'une part, le *Cajophora* de l'autre. Dans les *Menzelia*, le réceptacle se creuse et prend la forme d'un entonnoir sur les parois internes duquel naissent les étamines. Elles sont très-nombreuses et apparaissent successivement du sommet à la base. On en voit poindre d'abord cinq alternes avec les pétales, puis dix autres placées deux par deux de chaque côté des premières et un peu plus bas, puis quinze, puis vingt-cinq, etc., de façon que bientôt l'entonnoir floral en est comme tapissé; celles qui sont sur les bords de cet entonnoir étant déjà très-avancées lorsque celles qui sont au fond sont à peine visibles. Dans les *Bartonia*, les choses se passent comme dans les *Menzelia*, à cette seule différence près, que les cinq premières étamines alternes avec les pétales perdent promptement leur caractère staminal et se métamorphosent en pétales. Dans les *Cajophora*, le développement de l'androcée a lieu tout autrement. Le réceptacle, au lieu de se creuser en entonnoir, a l'aspect d'un monticule au sommet duquel se trouve un cratère. Cinq sillons opposés aux pétales et allant du sommet à la base de ce monticule divisent sa surface en cinq parties alternes avec ces pétales. Ces cinq parties prennent bientôt la forme d'un fer à cheval dont la courbure est en haut et les branches en bas. C'est sur ce fer à cheval que naissent les staminodes et les étamines, en commençant par la courbure et en descendant ensuite le long des branches. Ainsi, on voit

poindre d'abord sur cette courbure deux petits mamelons, rudiments des deux staminodes internes, qui s'allongent ultérieurement en longs stylets. Les trois autres staminodes externes se montrent ensuite, le médian en premier lieu dans l'espace compris entre les deux branches du fer à cheval, les deux autres sur ces deux branches elles-mêmes. Les deux staminodes internes restent toujours complétement libres; seulement, peu de temps avant l'épanouissement de la fleur, il croît à leur base du côté extérieur une sorte d'éperon. Les trois extérieurs, au contraire, sont promptement soudés et réunis par une membrane commune et offrent l'aspect d'une écaille tridentée. Quant aux étamines, elles naissent sur les branches du fer à cheval au-dessous des staminodes et de haut en bas, c'est-à-dire que les plus âgées sont les plus rapprochées de la courbure; comme les cinq fers à cheval sont contigus, leurs branches se touchent deux à deux. Pendant longtemps, on distingue très-nettement les étamines qui appartiennent à chacune des deux branches voisines; mais, lorsquelles sont très-développées, cette distinction n'est plus possible, et l'on a alors cinq groupes d'étamines opposées aux pétales et cinq groupes de staminodes alternes. Les étamines des *Cajophora* naissent donc par groupes opposés aux sépales; mais dans chacun de ces groupes, un certain nombre se transforment en staminodes. C'est quelque chose d'analogue à ce que j'ai déjà indiqué dans quelques espèces de Tilleul.

» *Gynécée*. Au fond de l'entonnoir floral des *Menzelia* et des *Bartonia*, comme au fond du cratère réceptaculaire des *Cajophora* et des *Loasa*, une nouvelle cavité se forme. Plus étroite que la première, elle laisse une margelle sur laquelle trois bourrelets semi-lunaires se montrent. Ces trois bourrelets sont les rudiments du style, et la cavité qu'ils limitent, le rudiment de l'ovaire. Cette cavité devient très-profonde; sur ses parois apparaissent trois cordons blanchâtres, qui s'étendent d'un bout à l'autre, et qui sont les placentas. Ces trois cordons, alternes avec les bourrelets semi-lunaires, grossissent; un sillon longitudinal les divise chacun en deux branches, et les ovules naissent à leur surface. Dans les *Bartonia*, il n'y a qu'une seule série d'ovules sur chaque branche placentaire, et les ovules se développent de haut en bas. Dans les *Cajophora*, il y a plusieurs séries d'ovules sur chaque branche placentaire, et les ovules naissent d'abord à mi-hauteur, en sorte qu'aux deux extrémités des placentas ils sont beaucoup plus jeunes que vers le milieu. Dans les *Cajophora* comme dans les *Bartonia*, les ovules n'ont qu'une seule enveloppe et sont anatropes.

» Pendant que la cavité se creuse davantage et que les placentas se montrent sur les parois, les trois petits bourrelets semi-lunaires grandissent et

sont soulevés par une membrane commune qui forme le style. Mais, par un phénomène qu'on rencontre dans d'autres plantes, les placentas font saillie au dehors de la cavité; ils dépassent en hauteur le milieu des bourrelets semi-lunaires, et constituent trois stigmates placentaires.

» PHILADELPHÉES. — *Inflorescence*. Chaque fleur, dans les *Philadelphus*, est accompagnée de deux feuilles opposées fertiles, c'est-à-dire qu'à l'aisselle de chacune de ces deux feuilles naît une autre fleur accompagnée de même de deux nouvelles feuilles plus petites, mais également fertiles, et cette trichotomie se continue pendant plusieurs générations successives. C'est à peu près la même chose dans les *Deutzia*.

» *Calice et corolle*. Le calice des *Philadelphus* est de quatre sépales: deux sont latéraux et deux sont, l'un antérieur et l'autre postérieur. Les deux latéraux apparaissent après les autres. Dans les *Deutzia*, les sépales sont au nombre de cinq et naissent en préfloraison quinconciale. Deux sont antérieurs, ce sont les n°s 1 et 3; deux latéraux, les n°s 4 et 5, et un postérieur, le n° 2. Du reste, dans les *Philadelphus* comme dans les *Deutzia*, ces sépales restent toujours libres et se disposent en préfloraison valvaire. La corolle est de quatre pétales alternes dans les *Philadelphus*, de cinq dans les *Deutzia*, et disposés en préfloraison contournée.

» *Androcée*. Le mode de développement de l'androcée des *Philadelphus* rappelle, à beaucoup d'égards, celui que j'ai décrit dans les Nitrariées. Ce sont à l'origine quatre mamelons alternes avec les pétales; puis, à la place de chacun d'eux, on en aperçoit bientôt trois autres, dont un, le médian, est beaucoup plus développé que les latéraux. Plus tard, au lieu de trois, on en observe cinq; plus tard encore, sept, neuf, etc., et au fur et à mesure que le nombre augmente dans chaque groupe, on remarque toujours qu'ils vont en diminuant de grandeur en s'éloignant de plus en plus de chaque côté du mamelon médian. Comme toutes ces étamines sont sur un même verticille, tant qu'elles ne sont point entièrement développées, l'androcée a l'aspect d'un cercle à quatre festons. Dans les *Deutzia*, il n'y a que dix étamines, cinq alternes avec les pétales et qui apparaissent en premier lieu, et cinq opposées qui ne se montrent qu'ensuite.

» *Gynécée*. Lorsque les étamines sont presque toutes nées dans les *Philadelphus*, le centre de la fleur se creuse en laissant une margelle sur laquelle s'élèvent quatre petits mamelons, rudiments des stigmates. Ces quatre petits mamelons sont ensuite soulevés par une membrane commune qui deviendra le style. D'un autre côté, la cavité centrale se creusant davantage, on voit poindre sur ses parois quatre cordons blanchâtres qui s'étendent d'une extrémité à l'autre, et qui alternent avec les élévations stigmatiques.

Ces cordons blanchâtres sont les placentas; ils se gonflent, s'avançent vers le centre de la cavité qui est l'ovaire, s'y rencontrent, s'y soudent, et partagent cette cavité, d'abord unique, en quatre compartiments ou loges. Quand cette soudure est opérée, on voit les placentas continuer à se gonfler et à former, dans l'angle interne de chaque loge, deux masses charnues qui se couvrent bientôt d'un grand nombre d'ovules rangés sur plusieurs séries. Ces ovules sont anatropes et se développent de l'intérieur vers l'extérieur; c'est-à-dire qu'ils commencent à paraître de chaque côté de la ligne médiane qui sépare les deux placentas. Je n'ai jamais pu y observer qu'une enveloppe. Dans les *Deutzia*, où le type est cinq, c'est la même chose, si ce n'est qu'il y a cinq loges et cinq stigmates. »

CHIRURGIE. — *Réduction d'une luxation ancienne de la mâchoire inférieure au moyen du levier à plaques paraboliques; par* **M. P. Bouisson.**

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Lallemand.)

« Françoise Arnaud, née Astier, de Saint-Laurent (Gard), est entrée à l'hôpital Saint-Éloi, de Montpellier, le 16 février 1852. Cette femme âgée de trente et un ans, a toujours joui d'une bonne santé; elle est d'un tempérament lymphatique peu prononcé. Interrogée sur ses antécédents, elle fit mention d'une circonstance dont elle n'avait pas tenu grand compte et qui prouvait qu'elle était disposée aux luxations de la mâchoire. Cette femme a raconté, en effet, qu'il y a environ cinq ans, elle fut prise, après un bâillement intense et prolongé, d'une immobilité soudaine de la mâchoire inférieure qui lui laissa la bouche largement ouverte. Ignorant ce dont il s'agissait, mais voulant y remédier au plus tôt, elle appuya fortement le menton sur sa poitrine, s'aida instinctivement de ses mains et réussit à faire disparaître le mal. Cette première luxation, pour laquelle la malade ne consulta pas de chirurgien, n'eut aucune suite fâcheuse.

» Le 15 décembre 1851, Françoise Arnaud, voulant mordre sur une poire qu'elle avait eu la malencontreuse idée d'enfoncer dans la bouche par le gros bout, éprouva le même écartement des mâchoires et la même immobilité que dans l'occasion précédente; mais cette fois, il y avait douleur très-vive à l'articulation temporo-maxillaire, s'iradiant vers la tempe et vers l'orbite, et la malade, qui habitait un village du département de Vaucluse, dut requérir l'assistance du médecin le plus voisin. Ne pouvant parler que très-difficilement, elle négligea de rappeler son premier accident au médecin peu expérimenté qui avait été appelé. Celui-ci méconnut la na-

ture de la lésion, s'imagina qu'il existait quelque affection nerveuse, et ne fit aucune tentative régulière de réduction. Il se borna à prescrire une application de dix sangsues au-dessous de chaque oreille, dans le creux parotidien. Mais aucun soulagement ne suivit et ne devait suivre l'action de ces moyens, dont on réitéra l'emploi avec une aveugle constance.

» Trois semaines environ après l'accident, la malade, lassée de se trouver toujours dans le même état, fit appeler un second médecin qui malheureusement entra dans les vues de son confrère, et fit reprendre l'emploi des sangsues depuis quelque temps abandonnées. Peut-être des symptômes inflammatoires ou une douleur profonde des parties, suggéraient l'idée de ce traitement antiphlogistique prescrit avec persévérance? mais les assertions de la malade ne sont pas même favorables à cette supposition. La nature de la lésion fut toujours méconnue, et l'on ne se livra à aucune tentative de réduction.

» Le 1er février 1852, Françoise Arnaud se décida à aller à Avignon pour réclamer d'autres soins. Le chirurgien consulté reconnut une double luxation du maxillaire inférieur, et se livra aussitôt à des tentatives de réduction. Ces manœuvres n'ayant pas été suffisantes pour dégager les condyles, on fit pratiquer une saignée et l'on prescrivit des frictions belladonées sur les régions massétérines afin d'amoindrir la résistance musculaire. La malade retourna à son village où ces frictions furent employées pendant quelques jours. La réduction fut alors essayée, et, pour agir plus fortement sur la mâchoire, on se servit, d'après le récit de la malade, d'un couteau dont le manche introduit dans la bouche entre les arcades dentaires servait de levier pour abaisser l'os. Ces tentatives firent perdre à la patiente trois dents molaires à la mâchoire supérieure et une à la mâchoire inférieure, sans profit pour la réduction.

» La malade revint alors à Avignon se confier aux soins éclairés de M. le Dr Pamard. Notre confrère et ami se livra à son tour à des tentatives de réduction avec l'habileté qui lui est familière. Mais la résistance était telle, qu'il fut impossible de faire perdre à l'os maxillaire sa position nouvelle. M. Pamard, qui n'avait point à sa disposition l'instrument de M. Stromeyer, pensa que la malade trouverait à Montpellier toutes les ressources convenables, et l'engagea à entrer à l'hôpital Saint-Éloi, dans mon service chirurgical. Elle y fut admise le 17 février.

» Cette femme présentait les signes les plus évidents d'une luxation des deux condyles de la mâchoire. La bouche était béante; mesuré dans le plus grand rapprochement des mâchoires, l'intervalle qui les

sépare était de 25 millimètres en avant, et allait en diminuant jusqu'aux dernières dents molaires, qui étaient presque en contact. La mâchoire inférieure proéminait en avant de la supérieure d'environ 2 centimètres. Les dents ne se correspondaient plus; les lèvres ne pouvaient se rapprocher, l'articulation des sons était difficile, et la malade ne prenait que des aliments mous ou liquides. En avant de l'oreille, au niveau des condyles du maxillaire inférieur, on remarquait une dépression. Les muscles temporaux étaient tendus et formaient une saillie assez prononcée. En introduisant un doigt dans la bouche, on sentait les apophyses coronoïdes portées en avant. L'état général de la malade était satisfaisant, bien qu'elle eût un peu maigri depuis l'accident. Elle ressentait de légères douleurs au niveau de l'articulation luxée et dans les tissus environnants.

» Aucun doute ne pouvant exister sur la nature de cette lésion, je me livrai, dès le premier jour de l'entrée de la malade à l'hôpital, à des tentatives de réduction. Ces essais furent exécutés, soit d'après le procédé ordinaire, soit d'après celui qui consiste à dégager les apophyses coronoïdes de leurs rapports avec les tubérosités malaires. Pour mieux agir dans le but que je me proposais, la malade fut placée sur un siége très-bas, afin d'exercer une pression plus commode et plus efficace sur les deux côtés de la mâchoire. Mais celle-ci fut à peine ébranlée, et je ne réussis qu'à me fatiguer et à occasionner de la douleur à la malade. Aussi je résolus, dès le lendemain, d'appliquer l'instrument de Stromeyer comme pouvant seul vaincre la résistance des muscles, et peut-être celle de liens fibreux nouvellement organisés autour des condyles déplacés.

» Cet instrument, fabriqué en acier, se compose de deux branches terminées à leur extrémité buccale par une plaque en fer à cheval, à laquelle on donne la courbe parabolique des arcades dentaires, et qui doit être convenablement matelassée en peau de chamois. Les branches superposées s'articulent à la partie moyenne sans se croiser. Cette articulation représente un point d'appui qui permet au chirurgien d'agir à la manière d'un levier du premier genre, sur l'extrémité opposée de ces branches, qu'un ressort tient habituellement écartées. La pression, en rapprochant les extrémités postérieures de l'instrument, écarte nécessairement les extrémités antérieures, et permet, en conséquence, d'utiliser ce simple mécanisme pour agir sur les arcades dentaires entre lesquelles on porte les plaques rapprochées par leur extrémité buccale, et pour opérer l'abaissement de la mâchoire inférieure, afin d'agir plus graduellement, et de déployer plus de force dans l'action de l'instrument, on exerce la pression au moyen d'une

cheville à vis et d'un écrou. La cheville repose, par une de ses extrémités, sur un trou borgne pratiqué sur la branche inférieure, et s'y trouve retenue par une vis de pression. L'autre extrémité traverse librement un trou pratiqué à la branche supérieure, et l'écrou, placé par-dessus, sert à opérer la pression et le rapprochement. L'instrument doit être introduit fermé dans la bouche. Quand il est convenablement placé, on fait agir l'écrou jusqu'au degré auquel on veut porter l'écartement des plaques paraboliques, et, comme il serait peut-être douloureux pour l'opéré, qu'après l'abaissement de la mâchoire l'instrument fût retiré ouvert, on relâche la vis de pression qui agit sur l'extrémité inférieure de la cheville. Le ressort reprend alors son action, il rend brusquement à leur premier écartement les extrémités postérieures des branches, et ferme, en conséquence, l'instrument à l'autre bout, ce qui permet de le retirer de la bouche opportunément et sans difficulté.

» J'empruntai à l'arsenal chirurgical de la Faculté, l'instrument précédemment décrit, et, le 18 février, pendant la visite du matin, j'en fis l'application à la malade. Je jugeai tout aussitôt de sa puissance et de son efficacité, car je pus écarter les dents molaires auxquelles l'action des pouces n'avaient pu imprimer aucun déplacement. Mais cette action était très-douloureuse, et suscitait une contraction violente des masseters et des temporaux. Je crus prudent de suspendre l'opération et de provoquer le sommeil anesthésique, afin de triompher plus facilement de l'action musculaire, et d'épargner des souffrances à la malade. L'opération fut différée jusqu'à la fin de la visite.

» Françoise Arnaud fut conduite à la salle des opérations; on la plaça dans la position horizontale, et je la soumis à l'action du chloroforme. Le sommeil anesthésique fut poussé assez loin de manière à déterminer à la fois l'insensibilité et un relâchement musculaire complet. Au bout de trois minutes, ce résultat était obtenu. J'introduisis alors dans la bouche l'instrument de M. Stromeyer, et, après avoir poussé entre les dents molaires ses plaques rapprochées, j'en opérai l'écartement à l'aide de la vis de pression. La mâchoire inférieure céda et s'abaissa peu à peu. Lorsque cet abaissement fut suffisant, je confiai l'instrument à un aide, et, agissant à la fois sur le corps de l'os et sur ses branches pour le repousser en arrière, je parvins à lui rendre en quelques instants sa position normale. Aussitôt que l'instrument fut retiré, la mâchoire inférieure reprit ses rapports réguliers avec la supérieure, et il fut facile de voir par la correspondance et le rapprochement des arcades dentaires que la réduction était à la fois régulière et com-

plète. La bouche était fermée, les lèvres se touchaient naturellement. Ce résultat fut obtenu sans la moindre douleur, et à l'insu de la malade qui se réveilla heureuse et étonnée de se voir ainsi instantanément guérie.

» Le pansement a consisté dans l'emploi d'une fronde et dans des applications de compresses imbibées d'eau blanche sur les régions temporo-maxillaires. Une sensation médiocrement douloureuse et contusive a été éprouvée dans ces régions le jour et le lendemain de la réduction ; mais il n'est survenu ni gonflement ni inflammation; la malade a été mise à la diète liquide, et on lui recommanda de ne pas ouvrir largement la bouche. Dès le troisième jour, les douleurs étaient presque nulles. Les mouvements de la mâchoire s'exécutaient librement. Quelques aliments furent permis. La malade a séjourné encore plusieurs jours à l'hôpital, afin qu'on pût s'assurer de la solidité de sa guérison. Le 26, toute douleur avait disparu, et rien ne gênait les mouvements de la mâchoire inférieure : la malade pouvait mâcher des aliments solides; elle sortit de l'hôpital.

» Nous n'ajouterons que peu de réflexions à ce fait assez probant par lui-même. Jusqu'à ce jour, les livres de chirurgie n'ont guère enregistré que trois ou quatre exemples de réduction de luxation ancienne de la mâchoire inférieure. Le plus long délai compris entre la production de l'accident et le moment de la réduction a excédé à peine un mois, époque après laquelle le plus grand nombre des chirurgiens déclarent la luxation irréductible, et conseillent de s'abstenir de toute tentative. Dans le cas même où M. Stromeyer a employé pour la première fois le levier à plaques paraboliques, l'accident ne datait que d'un mois. Dans le second exemple que nous fournissons, un temps deux fois plus long s'était écoulé depuis la luxation, et l'action de l'instrument s'est montrée tout aussi prompte et tout aussi efficace. Les résultats de notre observation, facilités par l'intervention de la méthode anesthésique, tendent à agrandir le cercle d'action chirurgicale applicable au traitement des luxations anciennes, et, dans l'espèce particulière de luxation qui nous a occupé, justifient les conclusions suivantes :

» La réduction de la luxation de la mâchoire inférieure est non-seulement possible, mais facile, deux mois après la production de l'accident.

» Le meilleur moyen d'opérer la réduction, consiste à se servir du levier à plaques paraboliques.

» L'emploi de la méthode anesthésique ajoute une condition majeure au succès de l'opération. »

PHYSIQUE. — *Sur la structure des corps solides; par* **M. Ch. Brame.** (Lettre à *M. Babinet.*)

(Commissaires, MM. Becquerel, Babinet, de Senarmont.)

« J'ai eu l'honneur de vous faire part, à plusieurs reprises, des résultats que j'ai obtenus, en m'occupant de la structure intime des corps solides, cristallisés ou amorphes, et en cherchant à la mettre à nu. Je vous envoie aujourd'hui le grenat que vous m'avez confié, afin d'y faire apparaître des stries, qui expliquassent les deux lignes non perpendiculaires, qui se forment sur les faces des grenats, lorsqu'on y reçoit l'image d'une flamme; l'expérience, comme vous l'avez constaté vous-même, a bien réussi.

» Le grenat employé est de la variété ferrugineuse de couleur rouge-brun; il renferme du mica à l'intérieur, si bien que son aspect rappelle un peu celui de l'aventurine.

» Du 4 août au 8 octobre, ou pendant deux mois, il a été à demi plongé dans de l'eau acidulée par de l'acide fluorhydrique (2 pour 100); la partie plongée a donné le résultat attendu, tandis que la partie émergée a été respectée, comme on le pense bien. Plusieurs faces plongées ont été profondément ou superficiellement attaquées. Sur les premières, du mica a été mis à nu; sur les secondes, sont apparues des stries parallèles aux arêtes, et l'on voit sur plusieurs faces principales de petites lames rhomboïdales étroites et allongées, qui forment des stries dans deux directions, obliques l'une à l'autre. Cela explique, comme vous l'avez si bien prévu, les deux lignes non perpendiculaires qui se forment sur les faces des grenats, lorsqu'on y reçoit l'image d'une flamme.

» La présence du mica dans les grenats cristallisés et le procédé commode qui permet de mettre celui-ci à nu, pourra faciliter aux géologues leurs recherches sur le métamorphisme, indiqué par la composition des grenats, et variable avec la nature de la roche dans laquelle ils sont enclavés, comme l'ont fait remarquer MM. Mitscherlich et Dufrénoy.

» Je profite de l'occasion qui m'est offerte pour vous annoncer que j'ai fait naître sur le verre, et en peu de temps, des cercles analogues à ceux qu'a observés M. Brewster sur des échantillons de verre composé, trouvé dans les ruines de Ninive; la surface de ces verres présentés à l'Association britannique par M. Brewster, était couverte de plaques iridescentes de couleur très-brillante. Il y a quelques années, M. Brewster a déjà eu occasion d'expliquer la marche de cette décomposition, à propos d'un morceau de

verre altéré. Il avait contenu du manganèse, qui s'était séparé à des places centrales, autour duquel des cercles de cristaux les plus ténus de véritable quartz s'étaient arrangés d'eux-mêmes, bordés par des cercles de manganèse irréguliers et dentelés, disposés en anneaux concentriques, etc.

» J'ai produit sur le verre des cercles réguliers ou irréguliers, isolés ou concentriques, dentelés à l'intérieur (cristaux incomplets ou altérés). Pour cela, on plonge des fragments de verre épais dans un mélange de fluorure de calcium et d'acide sulfurique concentré, ou bien on les expose à l'action de la vapeur de l'acide fluorhydrique. Au centre des cercles, on trouve presque toujours soit une petite cavité, soit un petit noyau. En même temps, une ou plusieurs cassures du verre se couvrent de stries, de petites anfractuosités, etc.

» Les observations de M. Brewster et les miennes me semblent propres à jeter beaucoup de jour sur la formation des orbicules siliceux, des grès et des agates, qui fait le sujet d'un beau travail d'Al. Brongniart; et, d'un autre côté, celle-ci me semble se rattacher directement, comme celle des cercles du verre eux-mêmes, aux formations encyclides que j'ai découvertes.

» Je crois devoir aussi vous rappeler la nacre, que présentent dans certaines directions les cristaux de bichrômate de potasse, clivés par la voie humide. J'ai réussi à nacrer le carbonate de chaux, métastatique, au moyen de l'acide carbonique humide; la nacre que ce minéral présente s'explique par un grand nombre de petites inégalités, de petits enfoncements équidistants. Sur le verre, les très-petites vésicules de soufre prennent aussi un aspect nacré. Ainsi, la nacre des minéraux, si difficile à expliquer, comme vous le disiez, paraît devoir être attribuée à de nombreuses réflexions de la lumière, qui s'effectuent à la surface de corps très-divisés, équidistants ou à peu près, que ces corps soient cristallisés ou amorphes.

» J'ai réussi à cliver des spinelles au moyen de la potasse; ces spinelles étaient en petits galets presque opaques; plusieurs sont devenus transparents et ont pris une assez belle eau. Ce procédé me paraît donc pouvoir être appliqué dans la joaillerie. La surface attaquée, et sur laquelle les clivages sont manifestes, a abandonné de l'alumine à la potasse. On a pu aussi cliver les spinelles par l'acide fluorhydrique.

» La potasse et le carbonate de potasse attaquent à froid divers corps insolubles ou peu solubles. Ainsi les diverses variétés de chaux carbonatée rhomboédrique, l'arragonite, le sulfate de baryte natif en gros cristaux, le gypse, sont attaqués par la potasse à froid. L'acide chlorhy-

drique très-faible, à 100 degrés, communique au spath d'Islande un très-bel éclat, et peut en polir les faces. Ce procédé, étendu à d'autres cristaux, pourra peut-être rendre quelques services à la cristallographie.

» J'ai décrit les résultats que j'ai obtenus sur l'alun, le soufre, la chaux carbonatée métastatique, l'arragonite, des sels de potasse, de soude, de fer, de cuivre, l'acide tartrique, etc. Les cristaux de sulfate de zinc et d'alun ont présenté dans leur structure des lignes courbes qui me paraissent devoir attirer l'attention des physiciens et des cristallographes. Des cristaux recouverts de cire ont paru avoir une solubilité inégale, suivant les axes; ce résultat me semble avoir de l'analogie avec ceux que M. de Senarmont a obtenus dans son beau travail sur la conductibilité inégale pour la chaleur, suivant les axes.

» Je termine cette Lettre en vous annonçant que j'ai pu, au moyen du sulfure de carbone, cliver des octaèdres rhomboïdaux naturels ou artificiels de soufre, de telle manière qu'ils se sont réduits à une tablette à base carrée, dont les diagonales sont dans le sens de deux axes principaux de l'octaèdre. Ces tablettes, je les avais obtenues antérieurement, soit par la division du soufre liquide, au moyen du doigt, soit par le ramollissement des utricules, au moyen de la chaleur. Je me suis assuré que, dans tous les cas, ces tablettes sont des carrés parfaits; je les ai mesurées un grand nombre de fois, et toujours j'ai trouvé les côtés égaux et les angles de 90 degrés. Or ces tablettes ne se modifient, le plus souvent, que sur les deux angles droits correspondants aux deux angles aigus du rhombe.

» Ainsi, dans ce cas, il y a symétrie géométrique et dissymétrie physique. Cela vient donc à la suite des remarquables observations de M. Delafosse sur la boracite et autres cristaux. « L'identité absolue comporte deux con-
» ditions, a dit M. Delafosse, l'une géométrique, l'autre physique. »

» Dans la boracite, la condition physique est différente, la condition géométrique (*générale*) est semblable; ici la condition géométrique est semblable, la condition physique est différente.

» Il faut noter que la tablette carrée, engendrée par le prisme rhomboïdal droit du soufre, est à la limite des prismes directs et inverses. J'ai obtenu les octaèdres correspondants très-aplatis qui me paraissent avoir été pris pour des prismes obliques par diverses personnes.

» Enfin, je crois devoir faire remarquer que si mes observations sur le clivage du soufre par le sulfure de carbone, ajoutent un fait d'un nouvel ordre à la loi de M. Delafosse, les stries du grenat, non-seulement confirment vos belles observations sur les phénomènes lumineux qui se pro-

duisent à la surface de ce cristal, mais encore ils viennent à l'appui des idées de M. Delafosse sur la constitution moléculaire du sulfure de fer triglyphe qui, suivant ce savant professeur, est un cube composé de prismes rectangulaires droits. »

M. **Fock** envoie un supplément aux Mémoires qu'il avait précédemment adressés sur les *proportions du corps humain*.

Cette nouvelle communication, que l'auteur donne comme de nature à confirmer et étendre à certains égards les résultats qu'il avait précédemment annoncés, a de plus pour objet une rectification en ce qui concerne les proportions de la tête. Des mesures nouvelles, prises directement sur un des beaux produits de la statuaire antique, ne se sont pas trouvées parfaitement conformes à celles qui avaient été prises sur un dessin de la même statue, ce qui tient à un effet de perspective dont on n'avait pu tenir suffisamment compte tant que l'examen ne portait que sur un trait. Ce changement d'ailleurs, loin d'infirmer les résultats généraux précédemment énoncés, ne rend que plus commode dans l'application, la division de la longueur entière du corps en onze parties égales ; les diverses parties de la face sont maintenant mesurées en fractions très-simples de cette unité.

Des figures sont jointes à ce nouvel envoi. L'une d'elles, une tête de l'Apollon pythien, est destinée à remplacer celle qui accompagnait un précédent Mémoire, non-seulement en raison des mesures plus précises qu'elle présente, mais à cause d'une légère inexactitude que présentait la première relativement à la position de l'oreille. M. Fock croit avoir retrouvé les proportions que l'antiquité admirait dans la statue connue sous le nom de *canon de Polyclète*.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Serres, Flourens.)

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Mathématiques, question proposée pour 1848, puis pour 1853.

Ce Mémoire, portant pour épigraphe : *Fortiter et recte*, a été inscrit sous le n° 1.

Un Mémoire de M. **Quet**, concernant des recherches mathématiques sur les expériences destinées à rendre sensible aux yeux le mouvement de rotation de la Terre, est arrivé trop tard pour qu'on puisse faire autre chose que d'en annoncer la réception. Il sera présenté à l'Académie dans la prochaine séance.

CORRESPONDANCE.

M. J. Wilson, secrétaire général de la Société royale d'Édimbourg, prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir si elle a reçu un Mémoire adressé pour le concours au grand prix de Mathématiques de 1853, Mémoire qu'il désigne par l'épigraphe mise en tête.

La pièce en question est arrivée à sa destination, et se trouve mentionnée à la page précédente du présent *Compte rendu*.

M. Chenot fait remarquer qu'un Mémoire précédemment adressé par lui avait pour objet la préparation de combustibles non-seulement propres à la fabrication de la fonte de fer, mais pouvant remplacer le charbon de bois dans toutes ses applications, et propres, par conséquent, à donner un gaz d'éclairage exempt de tout mélange de soufre, de phosphore ou d'arsenic. M. Chenot demande que la partie de son travail, relative à la préparation du gaz pur, soit renvoyée à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix fondé par M. de Montyon pour les découvertes qui peuvent rendre un art ou un métier moins insalubre.

(Commission des Arts insalubres.)

M. Burq adresse une Note qui fait suite à celles qu'il a précédemment adressées concernant l'*action thérapeutique des métaux appliqués sur la peau*. La nouvelle Note a pour titre : *Traitement préservatif et curatif du choléra*.

L'auteur avait précédemment indiqué l'emploi des armures métalliques contre un des symptômes du choléra, les crampes, mais il n'y avait vu autre chose qu'un cas particulier de l'influence qu'il reconnaît à cet agent thérapeutique sur les névroses. Depuis lors, il annonce avoir reconnu chez les ouvriers qui travaillent le cuivre, une sorte d'immunité à l'égard du choléra. Les ouvriers qui travaillent le fer participent aussi, suivant lui, jusqu'à un certain point, à cette immunité, mais avec cette différence, que le fer aurait simplement une action préservative, tandis que le cuivre aurait une action curative; de sorte que la maladie une fois déclarée, les cas de guérison seraient moins nombreux parmi les ouvriers travaillant le fer que parmi ceux qui travaillent le cuivre ou ses alliages.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Serres, Andral.)

M. Fleureau adresse une Note faisant suite à ses précédentes communications concernant la *locomotion aérienne* et la *navigation par la vapeur*. L'auteur demande que l'Académie dispose en sa faveur, pendant quatre années, d'une rente provenant d'un fonds récemment légué, rente destinée à venir en aide aux inventeurs qui n'auraient pas par eux-mêmes les ressources pécuniaires suffisantes pour la réalisation de projets jugés utiles.

L'Académie n'ayant pas encore accepté définitivement le legs en question, il n'y a pas lieu de prendre en considération la demande de M. Fleureau, dont la nouvelle Note est d'ailleurs renvoyée à l'examen des Commissaires nommés pour ses précédentes communications, MM. Cagniard-Latour, Seguier.

M. Didier demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur la prothèse dentaire qu'il avait précédemment soumis au jugement de l'Académie et qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport.

M. H. Nascio adresse une Lettre concernant l'envoi qu'il a fait de documents relatifs à sa Note sur les éphémérides luni-solaires moyennes.

Ces pièces sont parvenues à l'Académie et ont été mentionnées dans le *Compte rendu* de la précédente séance.

M. Gaïetta présente des considérations sur des moyens qu'il croit propres à favoriser l'extension et la propagation des Sciences, et sur des projets d'utilité publique qu'il a conçus.

M. Brachet continue ses communications sur les améliorations qu'il croit possible d'apporter à divers instruments d'optique.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

ERRATA.

(Séance du 26 octobre 1852.)

Page 603, ligne 27, *au lieu de* M. Decaisne, *lisez* M. de Quatrefages.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Lettres sur les crocodiles vivants et fossiles. — Lettre adressée à M. EUDES-DESLONGCHAMPS, *par* M. DE BLAINVILLE. — *Réponse à la Lettre précédente par* M. EUDES-DESLONGCHAMPS. Caen, 1852; broch. in-4°. (Extrait du IXe volume des *Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie.*)

Bibliothèque universelle de Genève; septembre 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de* MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; 4e série; tome III; n° 21; septembre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 26; 24 octobre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 8; 20 octobre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome VI; n° 2; 20 octobre 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; octobre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut agronomique de Versailles; tome III; n° 8; 25 octobre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs BARBASTE *et* LOUIS SAUREL; n° 19; 15 octobre 1852; in-8°.

Osservazioni sulla... *Observations sur la structure des tubercules spongiolaires de quelques plantes légumineuses; par* M. G. GASPARINI; broch. in-4°.

Osservazioni intorno... *Observations sur la structure des gemmes et du fruit de l'*Opontia; *par* le même. Naples, 1852; broch. in-4°.

Il cimento... *Revue des Sciences, Lettres et Arts;* 1re année; 8e livraison. Turin, 1852; in-8°.

// COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 NOVEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Faye, qui avait été chargé de prendre connaissance d'un Mémoire sur lequel l'auteur, *M. Dean*, désirait obtenir le jugement de l'Académie, annonce que ce Mémoire est imprimé et qu'ainsi il ne peut devenir l'objet d'un Rapport.

M. Faye, également chargé de prendre connaissance de diverses communications de *M. Nascio*, de Messine, concernant des éphémérides lunisolaires, déclare que ce travail n'est pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Pouillet présente à l'Académie la sixième édition de ses *Éléments de Physique expérimentale et de Météorologie*.

« Il annonce qu'il y a fait des additions très-étendues, principalement sur le diamagnétisme et la télégraphie électrique, sur le microscope, la polarisation rotatoire, la vitesse de la lumière et les phénomènes d'optique céleste. »

M. Morin annonce qu'il est parvenu à se procurer un portrait authentique de Coulomb, qui lui a été envoyé de Philadelphie par le fils du célèbre

physicien, et qu'il le mettra à la disposition de l'Académie si elle juge convenable d'en faire faire une copie pour la joindre à la série de portraits de savants illustres qu'elle possède déjà.

Cette proposition sera soumise à l'examen de la Commission administrative.

ASTRONOMIE. — *Éléments de la planète* Massalia. (Extrait d'une Lettre de M. VALZ à *M. Arago*.)

« Marseille, 2 octobre 1852.

» Je m'empresse de vous transmettre les éléments provisoires de *Massalia*, que je viens d'obtenir pour un intervalle d'un mois. Quoiqu'ils ne puissent encore être assez exacts, ils représentent fort bien à la même minute la position du 9 septembre, d'après les détails que je vous ai donnés, et la carte qui vous a été envoyée, soit 5°6′ en Æ et 2°48′,5 en D, ou 5°48′ en long. et 33′ en latit., comme les donnent les éléments que voici :

Long. moy.	275° 56′ pour l'époque 20,5 septembre.
Long. périh.	107. 3
☊	204.48
Incl.	0 46
Exc.	0.1910
Demi-grand axe	2.4748
Mouv. moy. diurne.	911″, 34

» L'inclinaison est la plus faible de toutes, soit planètes ou comètes, ce qui rentre dans les cas d'exception du calcul des orbites, et les rend peu sûres, le problème devenant alors indéterminé pour trois observations seules, et, comme l'a montré M. Gauss, exigeant alors quatre observations, et rendant ainsi les calculs bien plus longs et pénibles. Je devais donc craindre de rencontrer des difficultés, sans avoir la certitude encore de parvenir au but désiré. Cependant j'y suis arrivé aussi facilement que promptement par une méthode qui m'est propre, en n'employant que les petites Tables à cinq décimales, et aussi courte que pour les comètes, lorsqu'on veut vérifier, comme on doit le faire d'ordinaire, l'observation moyenne; deux pages communes de calcul y suffisant. Comme elle est fondée sur des principes et une marche analogues à ceux de la méthode que j'ai exposée dans la *Connaissance des Temps* de 1835, et que je puis y ajouter quelques développements historiques, qui se sont accrus depuis vingt ans, lorsque vous jugerez qu'elle peut être insérée dans la *Connaissance des Temps*, je vous la transmettrai avec une application à *Massalia*.

Je l'avais communiquée l'an dernier à M. Airy, avant qu'elle eût aussi bien réussi dans un pareil cas désespéré; mais les nombreuses applications que j'en avais faites avaient été fort satisfaisantes. Le cas exceptionnel de *Massalia* montre qu'elle peut être encore employée avec une aussi faible inclinaison que celle de 46 minutes, tandis que M. Gauss a eu recours aux quatre observations pour une inclinaison de 7 degrés neuf fois plus forte. La vérification du 9 septembre, complétant toutefois les quatre observations, montre que l'orbite n'est pas du moins incertaine, comme on pouvait le craindre dans ce cas extrême.

» La dernière Carte que vous avez reçue a été restreinte à 5 degrés pour la rendre plus commode à comparer avec le ciel, en la tenant à la main, et alternant l'inspection de la Carte à la lunette; mais l'étendue en déclinaison a été triplée pour augmenter les chances favorables. La deuxième Carte sera bientôt prête à vous être envoyée, malgré les temps les plus défavorables qui, pendant dix jours de suite, n'ont pas permis d'observer *Massalia*, mais nous ont laissé le temps de nous occuper des calculs. »

ASTRONOMIE. — *Sur le nom de* Massalia, *donné à la nouvelle planète.* (Extrait d'une Lettre de **M. Valz** à *M. Arago.*)

« Marseille, 27 octobre 1852. »

» J'ai appris avec gratitude, qu'en communiquant la Lettre de M. de Gasparis, vous aviez fort bien remarqué que la nouvelle planète avait été aperçue, dès le 9 septembre, à Marseille, et placée soigneusement sur la dernière carte écliptique qui vous a été envoyée. Il n'y aurait que M. de Gasparis, lui-même, qui pût faire quelque réclamation quant au droit de nommer le nouvel astre, et il en paraît assez éloigné d'après le passage suivant de la Lettre qu'il m'écrivit le 11 octobre, et qui ne m'est parvenue que le 23 courant : « J'avais, dit-il, déjà adopté le nom de *Thémis*, pro-
» posé par Herschel; mais, pour vous faire hommage et plaisir, j'y renonce,
» et j'adopte avec empressement le nom de *Massalia*, qui rappelle le lieu
» de la découverte. J'ai écrit à M. Petersen à ce sujet. »

» ... Pour ce qui est du nom antique grec de *Massalia*, je l'avais pris dans l'historien de Marseille, Ruffi; mais j'ai voulu consulter aussi les médailles phocéennes qui sont assez rares, et n'ont été données d'abord que par Goltzius. *Ruffi*, deuxième édition, page 328, n'en représente que trois, avec les effigies de Diane ou d'Apollon, et au revers un lion, un vautour, ou un taureau, avec l'inscription ΜΑΣΣΑ. Le médailler de Nîmes étant assez riche, j'ai été le consulter; les médailles phocéennes y étaient assez nombreuses,

mais elles ont été, comme à Paris, dérobées depuis peu d'années. Heureusement que Lavernede, comme bibliothécaire, en avait fait une description fort minutieuse, et j'y en ai trouvé de pareilles à celles de Ruffi; mais le plus grand nombre portaient ΜΑΣΣΑΛΙΗΤΩΝ, au génitif pluriel, des Massaliotes; ce serait donc *Massalia* pour la planète, comme Parthénope pour Naples, Cérès pour la Sicile, les noms de lieux offrant ainsi des souvenirs perpétuels, plus significatifs pour la découverte que ceux de la mythologie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un bolide observé le 2 avril 1852; par* M. Petit.

« Ce corps fut aperçu de Toulouse par MM. Grouselle, Lespinasse et Brisson; et de Marignac-Lasclares par M. le Dr Rey, qui voulut bien me communiquer les détails de son observation, dont la partie mathématique a été relevée, avec la complaisance la plus empressée comme la plus habile, par M. Dedieu, géomètre, et par M. Lavallette, instituteur supérieur à Fousseret. Quant aux divers observateurs de Toulouse, quoique placés en différents points de la ville, ils m'ont fourni sur la position de la trajectoire, sur la durée de l'apparition, etc., des renseignements qui se sont accordés entre eux d'une manière très-satisfaisante, et qui, se contrôlant l'un par l'autre, m'ont procuré, je crois, des données aussi exactes qu'il peut être permis de l'espérer dans ce moment, pour ce genre de recherches.

» Les observations ont dû cependant, comme d'habitude, subir dans le cas actuel quelques modifications destinées à faire concorder le mieux possible toutes les particularités signalées dans les deux stations. Mais, afin de ne pas entrer dans des détails trop étendus sur la discussion fort délicate et sur les longs calculs préliminaires auxquels j'ai dû me livrer avant d'adopter les données définitives qui devaient servir de base à mon travail, je me bornerai à consigner ici ces données avec les résultats auxquels elles m'ont conduit.

Toulouse................	latitude boréale.....	$= +43°36'47''$
	longitude occidentale.	$= -\ 0°52'30''$
Commencement de l'observation..	Æ................	$= 174°18'$
	Dist. polaire nord...	$= 99°26'50''$
Fin de l'observation..........	Æ................	$= 93°40'40''$
	Dist. polaire nord...	$= 121°46'50''$

Heure de l'apparition, le 2 avril 1852, à $6^{h}47^{m}$ du soir (temps moyen de Toulouse).
Durée de l'observation, de 3 à 4 secondes. Moyenne adoptée $= 3^{s},5$.

Marignac-Lasclares............	latitude boréale....	= + 43° 18′ 50″
	longitude occidentale.	= — 1° 12′ 45″
Commencement de l'observation..	Æ................	= 128° 29′ 20″
	Dist. polaire nord...	= 103° 41′ 10″
Fin de l'observation............	Æ................	= 69° 15′ 30″
	Dist. polaire nord...	= 111° 31′

Heure de l'observation, le 2 avril 1852, vers $6^h 30^m$ du soir.

Durée de l'observation, de 3 à 4 secondes. Moyenne adoptée = $3^s,5$.

Diamètre apparent, comme une bille de billard. D'après diverses considérations, je le suppose égal à 5 minutes au moment de l'apparition.

Distance minima du bolide à la Terre............................ ≐ $11^{\text{kilom}},1$

Distance du bolide à la Terre quand l'observation de Toulouse commença. = $11^{\text{kilom}},1$

Distance du bolide à Toulouse dans le même moment............... = $47^{\text{kilom}},7$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide........................... { latitude boréale... = + 43° 25′ 20″ ; longitude occid... = — 0° 21′ 51″ }

Distance du bolide à la Terre quand l'observation de Toulouse se termina. = $11^{\text{kilom}},3$

Distance du bolide à Toulouse dans le même moment................ = $51^{\text{kilom}},0$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide........................... { latitude boréale... = + 43° 11′ 6″ ; longitude occid... = — 1° 3′ 8″ }

Vitesse apparente déduite des observations de Toulouse = $17^{\text{kilom}},584$, en supposant la durée de l'observation égale à $3^s,5$.

(Si l'on supposait cette durée égale à 4 secondes, on trouverait $15^{\text{kilom}},383$ pour la vitesse apparente.)

Distance du bolide à la Terre quand l'observation de Marignac-Lasclares commença.. = $11^{\text{kilom}},3$

Distance du bolide à Marignac dans le même moment................ = $21^{\text{kilom}},9$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide........................... { latitude boréale... = + 43° 9′ 25″ ; longitude occid... = — 1° 8′ 28″ }

Distance du bolide à la Terre quand l'observation de Marignac se termina.. = $11^{\text{kilom}},8$

Distance du bolide à Marignac dans le même moment............... = $48^{\text{kilom}},6$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide........................... { latitude boréale... = + 42° 59′ 30″ ; longitude occid... = — 1° 35′ 41″ }

Vitesse apparente déduite de l'observatoire de Marignac = $11^{\text{kilom}},683$, en supposant la durée de l'observation égale à $3^s,5$.

(Si l'on supposait cette durée égale à 3 secondes, on trouverait pour la vitesse $13^{\text{kilom}},633$; valeur presque identique à celle trouvée pour Toulouse dans l'hypothèse, parfaitement permise d'après l'observation même, où l'on aurait admis une durée de 4 secondes à Toulouse.)

Diametre du bolide d'après l'observation de M. Rey.................	= 32 mètres.
Vitesse apparente moyenne, résultant des observations de Toulouse et de Marignac..	= $14^{\text{kilom}},634$
Vitesse relative, rapportée au centre de la Terre....................	= $14^{\text{kilom}},330$
Vitesse absolue dans l'espace....................................	= $29^{\text{kilom}},743$

» Les valeurs précédentes de la vitesse relative et de la vitesse absolue ont donné une trajectoire hyperbolique autour de la Terre, et des éléments elliptiques pour l'orbite que le bolide décrivait autour du Soleil, non-seulement au moment où ce corps fut aperçu, mais encore avant que notre planète eût commencé à agir sur lui d'une manière sensible. Voici, en effet, l'action perturbatrice de la Terre défalquée, quels étaient, d'après les données adoptées ci-dessus, les éléments de l'orbite primitive du bolide :

Excentricité.......................	$e = 0,3975432$
Distance périhélie.............	$\varpi = 0,4295361$
Demi-grand axe....................	$\alpha = 0,7129742$
Distance aphélie..................	$A = 0,9964123$
Inclinaison de l'orbite sur l'équateur....	$I = 32° 57' 35''$
Æ du ☊ ascendant sur l'équateur.....	$Æ_{☊} = 3° \ 4' 35''$
Æ du périhélie....................	$Æ_{\varpi} = 11° 35' \ 5''$

Sens du mouvement héliocentrique en ascension droite, *direct*.
Passage au périhélie, le 26 juin 1852, à 6 heures du matin (temps moyen de Paris).
Durée de la révolution = $219^{\text{jours moyens}},6964$.

» On ne peut guère espérer sans doute, tant que les observations faites sur les bolides resteront dans l'état d'imperfection où elles se trouvent aujourd'hui, d'obtenir des éléments exacts pour les trajectoires de ces corps. Néanmoins, dans le cas actuel, la concordance des diverses particularités indiquées par chacun des observateurs permet d'admettre, ce me semble, que les éléments précédents ne sont pas extraordinairement éloignés de la vérité, et qu'ils donnent, par conséquent, au moins une idée des trajectoires parcourues autour du Soleil par les corpuscules météoriques dont l'influence sur les températures terrestres a déjà été rigoureusement constatée. Les résultats que je viens d'indiquer pour le bolide du 2 avril 1852 auraient d'ailleurs une importance évidente si, au lieu de s'appliquer à un seul astéroïde périodique, ils pouvaient être étendus à un grand nombre de ces corps, aux corps surtout qui font partie des anneaux météoriques correspondant à des époques d'apparitions extraordinaires d'étoiles filantes; car, alors, la position connue du périhélie, la valeur de l'excentricité, la durée de la révolution comparée à la révolution de la Terre, etc., etc., per-

mettraient d'expliquer à coup sûr l'absence d'uniformité dans les apparitions annuelles, peut-être même de reconnaître et de prévoir, dans les phénomènes météorologiques, certains retours périodiques séparés entre eux par des intervalles de plusieurs années. Malheureusement, les longues recherches que j'ai déjà depuis longtemps entreprises sur les astéroïdes du mois d'août, m'ont présenté jusqu'ici des difficultés véritablement rebutantes, occasionnées principalement par l'absence de signes bien caractéristiques pour les diverses étoiles filantes qu'on observe simultanément dans des stations un peu éloignées entre elles, à une époque où les étoiles filantes sont ordinairement fort nombreuses. Je ne désespère pas cependant de parvenir à placer au moins quelques jalons sur cette route hérissée d'obstacles capables de décourager la ténacité la plus persévérante; et s'il ne m'est pas donné de la déblayer comme je le désirerais, j'ose espérer que les astronomes voudront bien, en faveur de mes efforts, accueillir avec quelque indulgence les résultats trop incomplets auxquels ces efforts peuvent atteindre. »

NOMINATIONS.

M. Beautemps-Beaupré, au nom de la Section de Géographie, demande à l'Académie de vouloir bien lui désigner un de ses Membres pour remplacer, dans la Commission chargée de présenter une liste de candidats pour une place vacante de Correspondant, M. l'amiral *Roussin*, que l'état de sa santé tient éloigné de l'Académie.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à cette nomination.

M. Arago réunit la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

OPTIQUE. — *Théorie de l'œil* (treizième Mémoire). *De la vision considérée dans les influences, en quelque sorte moléculaires, exercées dans les réfractions, et du phénomène de l'irradiation; par* **M. L.-L. Vallée.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Magendie, Pouillet, Faye.

« Lorsque l'on considère la grossièreté des moyens qui sont mis en jeu dans l'action de l'œil, on est tenté de croire qu'une machine d'optique ne doit pas pouvoir fonctionner dans les conditions auxquelles nos yeux sont soumis. La vision, toutefois, pour les cas ordinaires, s'accomplit d'une manière merveilleuse; mais l'imperfection des moyens n'en a pas moins ses

inconvénients, et ils apparaissent dans beaucoup de circonstances. Il était important d'étudier ces inconvénients et leurs effets pour arriver à des considérations qui seront l'objet des Mémoires suivants. Celui-ci est uniquement consacré à l'examen des causes délicates et corpusculaires qui nuisent à la vision, qui nous font voir des choses qui n'existent pas, ou qui changent les proportions des choses qui existent.

» Nous étudions d'abord l'apparence d'un corps éclairant ou très-éclairé, comme la fenêtre d'une chambre, lorsque, en resserrant nos paupières, nous réduisons cette apparence à une lueur plus ou moins prononcée qui ne laisse pas distinguer les bords des vitres. Nous reconnaissons qu'il y a dans cette lueur un mouvement de haut en bas d'objets granulaires bien sensibles, et d'autres mouvements, en sens divers, d'autres objets granulaires peu apparents. Les premiers coulent sur la cornée par l'action de la gravité; les derniers nagent dans l'humeur aqueuse, et les uns et les autres doivent avoir une certaine action sur les sensations de la vue.

» Nous étudions ensuite les fausses images formées dans l'œil par des stries d'une excessive ténuité produites, par exemple, en passant la main sur une boîte de montre, et en exposant cette boîte, la nuit, à la lumière d'une ou de plusieurs bougies. On reconnaît qu'il y a sur la boîte des images brillantes qui donnent la sensation de corps éclairants, et que la forme de ces corps change selon la direction des stries que la sueur de la main imprime sur la montre. Tout, dans ce phénomène, s'explique parfaitement par la théorie des images brillantes, et l'action des corpuscules, pour ce cas particulier, est tout à fait manifeste.

» Nous passons de l'étude de cette action à celle de la vision d'une bougie au travers des larmes quand les paupières sont resserrées convenablement. On sait qu'alors la bougie présente, en dessus et en dessous, des rayons de feu très-remarquables. Rohault s'était occupé de ce phénomène, et la Hire, depuis, a établi qu'il est dû à l'action réfractive des larmes, laquelle brise le dessus et le dessous du faisceau de rayons qui donnent l'image, ce qui allonge cette image en haut et en bas. Mais il restait à savoir pourquoi les rayons de feu ont un si grand éclat, pourquoi celui de dessus est plus fourni que celui de dessous; pourquoi chacun d'eux se divise en raies bien séparées; pourquoi ces raies sont des lignes droites; pourquoi ces droites sont continues; pourquoi le rayon d'en haut en présente plus que le rayon d'en bas; pourquoi leurs écartements ne sont soumis à aucu loi; pourquoi ces écartements se maintiennent quand on cligne les paupières; pourquoi la plupart d'entre eux changent lorsque, en tournant la

tête, on maintient cependant l'axe optique dans sa direction, etc., etc.? Suivant nous, ces particularités sont dues : 1° aux corpuscules des milieux de l'œil, et notamment à ceux qui, comme des grains de poussière, ou comme des particules de matière transparente d'une densité anormale, existent à la surface des larmes; 2° aux inégalités des surfaces des paupières. La géométrie, appliquée à ces considérations d'actions moléculaires, nous semble résoudre heureusement toutes les difficultés.

» Leur examen et l'ensemble des faits exposés dans les Mémoires précédents, nous amènent à apprécier, du côté pratique et avec une certaine exactitude, la nature intime du phénomène de la vision pour un point peu éclairé et pour un point très-éclatant. Dans l'un et l'autre cas, l'image est formée d'un foyer auquel les vices moléculaires des milieux enlèvent plus ou moins de lumière, et ce foyer est environné d'une auréole due aux rayons qui sont en dehors du pinceau efficace, la lumière de cette auréole décroissant à mesure qu'on s'écarte du centre. Dans le cas d'un point peu éclairé, elle est comme non avenue; et dans le cas d'un point très-éclatant, sa partie externe, ayant une intensité que rien ne distingue suffisamment de celle de l'image, elle agrandit cette image, et fait paraître le point rayonnant plus gros qu'il ne l'est. C'est la cause de l'*irradiation*.

» Les effets du *croissant* lunaire et de la *lumière cendrée* nous servent à justifier cette explication; car, si par une belle nuit, quand la Lune est au commencement du premier quartier, on la regarde par un trou d'épingle percé dans une carte, au lieu de voir, comme à l'œil nu, le cercle du croissant plus grand que celui de la lumière cendrée, l'effet de la carte, en rétrécissant l'auréole, diminue ou anéantit la cause d'irradiation qui donnait au croissant des dimensions trop fortes.

» Le principe qui sert de base à cette explication nous fournit un moyen d'apprécier numériquement, dans certains cas, la grandeur de la partie annulaire qui, sur l'auréole, se joint à l'image du point rayonnant. Ainsi le rayon du cercle extérieur du croissant étant supposé plus grand d'un dixième que le cercle apparent de la lumière cendrée, la partie annulaire en question, partie à laquelle, suivant nous, on doit l'irradiation, aurait autour de l'image une largeur de 80 millionièmes de millimètre.

» D'autres résultats de cette nature se déduiront de notre travail, si, par des expériences soignées, il se perfectionne ou se rectifie. On verra dans les Mémoires suivants que les faits déjà établis, quant à l'organisation intime de l'œil, sont, pour diverses théories, d'une notable utilité. »

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Origine et développement des loupes et des broussins; par* **M. A. Trécul.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. de Jussieu, Decaisne.)

« L'individualité des bourgeons ou des feuilles a été soutenue par des botanistes illustres. M. Dutrochet en était partisan, mais il n'admettait pas que l'accroissement en diamètre des végétaux se fît par des prolongements radiculaires envoyés par ces bourgeons ou ces feuilles entre le bois et l'écorce. Il reconnaissait que tout embryon végétal, séminal ou gemmaire, est un corps globuleux primitivement dépourvu d'appendices foliacés. Il admettait aussi deux sortes d'embryons gemmaires : les embryons normaux et les embryons adventifs. Les embryons normaux naîtraient en dedans de l'étui médullaire; les embryons adventifs seraient formés dans l'écorce et vers sa périphérie. Ce seraient, selon M. Dutrochet, ces embryons adventifs qui produiraient les loupes et les broussins.

» Tous ces embryons gemmaires sphériques ne seraient unis d'abord que par le tissu cellulaire qui les aurait produits; plus tard, le système central de ces embryons se grefferait à celui du tronc sur lequel ils seraient nés. Tant que l'embryon n'aurait pas contracté d'adhérence avec le bois de l'arbre qui le porte, il ne produirait pas de feuilles; il resterait sphérique et s'accroîtrait en développant des couches concentriques de bois et d'écorce. Mais aussitôt que, par les progrès de son développement, ce nodule serait parvenu à mettre son bois en contact avec celui de l'arbre, un bourgeon apparaîtrait, des feuilles se manifesteraient. Quand la greffe de ce nodule avec le bois du tronc serait opérée, il constituerait une loupe, et ce serait de l'agglomération d'une grande quantité de ces loupes soudées ensemble et surmontées de petites branches, que résulterait ce que l'on nomme un *broussin*.

» Telle était la théorie de M. Dutrochet sur la formation de ces excroissances singulières; mais il est facile de s'assurer que l'origine de tous les broussins et des loupes n'est point ce que cet ingénieux physiologiste avait imaginé. Il ne faut pas confondre, en effet, ce qui appartient aux bourgeons et ce qui est engendré par la tige qui les porte. Un grand nombre de broussins ne sont que des productions de cette tige. L'excroissance que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, en est un bel exemple. Elle s'est formée sur un rameau de bouleau qui n'a que 6 millimètres de diamètre au-dessus de la tubérosité, et 9 millimètres au-dessous d'elle. Celle-ci est sphérique et

mesure 27 centimètres de circonférence. Ses couches ligneuses concentriques sont épaisses; mais ses rayons médullaires, qui s'étendent du centre à la circonférence, sont d'une grande ténuité.

» Les protubérances que l'on observe à la surface des ormes, sont le plus souvent dues à de tels développements anormaux; mais elles ont une cause différente. Celle que je viens de décrire fut probablement occasionnée par l'excitation déterminée par la piqûre d'un insecte.

» Le plus fréquemment, sinon toujours, les excroissances souvent considérables des troncs de l'orme ne sont point le résultat de la réunion d'une multitude de nodules ligneux, ainsi que le pensait M. Dutrochet. Elles commencent ordinairement là où des rameaux ont été coupés. Après quoi, ces rameaux tronqués sont enveloppés par les nouvelles couches ligneuses (première cause de protubérance); puis des bourgeons naissent en nombre plus ou moins considérable; il en résulte des interruptions dans l'écorce, des obstacles autour desquels la séve est obligée de tourner; et l'accroissement, la production des fibres et des vaisseaux, accompagnant toujours la marche de la séve, ceux qui sont formés ont la direction sinueuse qu'elle a suivie. De là, les contournements que ces organes élémentaires présentent. De plus, ces obstacles ralentissent la marche du fluide nutritif: il y séjourne plus longtemps; les tissus, plus abondamment nourris, se multiplient aussi davantage. Cependant des bourgeons se développent en plus grand nombre, créent de nouveaux obstacles qui forcent la séve à décrire ces circonvolutions singulières marquées par la direction des filets vasculaires.

» Un examen attentif fait donc découvrir que souvent les broussins ne doivent pas être attribués à la réunion des nodules ligneux dont j'ai parlé. Aussi, peut-on ranger sous deux chefs principaux les excroissances qui naissent à la surface des arbres. Les premières, auxquelles on pourra conserver le nom d'*exostoses* donné par Duhamel, seront produites par le tronc même sur lequel on les observe; les secondes seront formées par un ou plusieurs nodules ligneux réunis: on leur conservera le nom de *loupes*. Mais ces deux sortes d'excroissances peuvent se combiner; car l'obstacle créé par l'agglomération de plusieurs loupes peut occasionner des accidents analogues à ceux que j'ai décrits. C'est à ces productions mixtes que l'on donnerait le nom de *broussins*, qui aussi pourrait être appliqué à toutes les excroissances en général, à cause de la difficulté d'en reconnaître la nature sans une étude particulière, ou au moins une section.

» Voyons maintenant quelle est l'origine des loupes proprement dites,

de celles que M. Dutrochet attribue à des embryons solitaires sphériques, d'abord isolés dans l'écorce et aussi sans trace de bourgeon.

» Y a-t-il ou non un bourgeon dès le principe? S'il y a un bourgeon, est-il indépendant du bois de l'arbre dès l'époque de sa formation? Toutes les fois que j'ai eu des loupes assez jeunes, je les ai vues terminées par un bourgeon; et ce bourgeon était toujours dans l'origine en communication vasculaire directe avec le corps ligneux de la tige.

» Le charme est très-favorable pour la démonstration de ces deux assertions. Sur cet arbre, en effet, on trouve souvent des loupes à tous les degrés d'accroissement à la fois. Elles sont dues à l'évolution de bourgeons très-souvent fort remarquables par leur végétation bizarre. Ils paraissent couchés et ramper sur le tronc. Ils ont quelquefois 15 millimètres de longueur sur $2\frac{1}{2}$ millimètres de largeur, sont un peu déprimés, marqués d'un sillon longitudinal, et composés d'une multitude de petites écailles imbriquées. Leur structure et leur accroissement sont non moins singuliers que leur aspect. Ils ne s'élèvent pas à plus de $1\frac{1}{2}$ à 2 millimètres au-dessus de la surface de l'écorce, bien qu'ils aient souvent plusieurs années de végétation. Si on les détache du tronc de manière à enlever avec eux quelques couches de bois, on est tout surpris de s'apercevoir que leur point d'origine ne correspond pas à leur insertion apparente sur l'écorce, c'est-à-dire à celles des écailles les plus éloignées du sommet du bourgeon, ou les plus âgées. Cette origine, cette insertion réelle du bourgeon est, au contraire, au-dessous de son sommet lui-même, au-dessous des écailles les plus jeunes; en sorte que ces bourgeons ne sont rampants qu'en apparence. L'accroissement de leur système fibro-vasculaire se fait donc avec une excessive lenteur, puisque, dans l'espace de quelques années, il ne s'élève pas à plus de 2 millimètres au-dessus de l'écorce.

» Le déplacement des écailles de ces bourgeons et de l'écorce à laquelle elles sont attachées, est digne d'être noté. Au fur et à mesure que de nouvelles écailles sont formées au sommet de ces branches rudimentaires, elles refoulent en arrière celles qui les ont précédées, avec l'écorce à laquelle elles restent fixées. Comme le refoulement des écailles ne peut se faire sans rupture des tissus de l'écorce, ceux-ci se déchirent toujours du même côté, de manière que les écailles qui étaient disposées tout autour du bourgeon, sont toutes rejetées du côté opposé à la rupture; et ces écailles ne pouvant plus occuper qu'une demi-circonférence à la surface de l'écorce, il en résulte ce sillon qui parcourt longitudinalement la série des écailles détachées et repoussées loin du point où elles sont nées. Ces écailles refoulées exer-

cent nécessairement une certaine pression sur le bourgeon, aussi est-il un peu penché du côté opposé à leur direction.

» Quand un nodule ligneux se développe sur le charme, c'est souvent un tel bourgeon qui le produit. Il n'est pas rare d'observer sur un côté du tubercule la série des écailles décrite précédemment; elle se prolonge aussi sur l'écorce du tronc.

» Le renflement de la partie ligneuse du bourgeon commence lorsque celui-ci est encore attaché au bois de la tige; mais, à mesure qu'il s'accroît, à mesure que son axe, de cylindrique qu'il était, devient sphérique, une pression est exercée sur l'écorce; celle-ci, de son côté, augmentant en épaisseur, soulève le nodule, et rompt le pédicule fibro-vasculaire qui le tenait fixé au bois du tronc.

» Ce nodule, isolé dans l'écorce, continue à végéter. Il existe alors d'une vie qui lui est pour ainsi dire propre; il a son système ligneux et son système cortical particuliers. Enveloppé par l'écorce, il en reçoit sa matière nutritive. La séve qu'il y puise étant tout élaborée, pouvant être assimilée immédiatement, ce nodule n'a pas besoin des organes considérés comme nécessaires à cette élaboration; aussi le bourgeon avorte-t-il, quand la séparation des deux systèmes ligneux est opérée.

» Après l'avortement de son bourgeon et sa propre séparation du bois de l'arbre, le nodule peut développer sans obstacle ses couches ligneuses sur tous les points de sa surface. Dès cette époque aussi, toute trace de bourgeon disparaît, et aucune réunion n'a lieu normalement par la suite avec le bois du tronc, contrairement à l'opinion de M. Dutrochet.

» Les premiers phénomènes de l'apparition des loupes sont à peu près les mêmes dans le hêtre (j'ai observé aussi ces modules dans le *Paulownia*, l'aulne, les érables). Quand elles ont acquis un certain volume, l'écorce qui les recouvrait se détruit en vieillissant, l'altération gagne le nodule, de manière qu'il se détruit du côté qui est soumis à l'influence des agents atmosphériques, pendant que de nouvelles couches de bois s'ajoutent à sa face interne. Il y a alors deux formations ligneuses en sens inverse : l'une centrifuge dans le tronc, l'autre centripète dans la loupe. Quelquefois, j'ai vu la destruction s'étendre par le centre du nodule jusqu'à sa partie la plus interne. Il ne restait plus dans ce cas qu'un anneau de bois qui continuait à végéter au milieu de l'écorce.

» La forme de ces loupes est variable. Elles sont ovoïdes, globuleuses ou allongées transversalement. Elles sont ovoïdes dans la jeunesse et souvent terminées par la pointe ou pédicule qui les tenait fixées au bois de l'arbre.

J'ai vu dans le *Paulownia* un nodule globuleux qui était adhérent au bois par deux pédicules parcourus chacun par un canal médullaire : ce qui paraît indiquer que deux bourgeons avaient concouru à sa formation.

» Certains arbres produisent, près de la périphérie de leur écorce, des bourgeons adventifs que j'ai vus liés avec le bois (dans l'*Ailanthus glandulosa*) par des filets vasculaires très-ténus. De tels bourgeons se transforment aussi quelquefois en nodules ligneux. J'en ai observé un dans le *Paulownia* qui n'avait que $1 \frac{1}{2}$ millimètre de diamètre. Ses vaisseaux, formés de cellules réticulées très-courtes, étaient disposés en cercles concentriques, et il portait sur le côté externe un bourgeon composé de quelques feuilles rudimentaires.

» L'accroissement de ces nodules ligneux, isolés dans l'écorce, est une nouvelle preuve de la non-intervention de fibres et de vaisseaux radiculaires provenus des feuilles de l'arbre, dans la production des couches du bois. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Recherches mathématiques faites à l'occasion des expériences de* M. Foucault, *pour rendre sensible aux yeux le mouvement de rotation de la Terre; par* M. Quet. Mémoire présenté à la séance précédente. (Extrait par l'auteur.)

« Un corps solide de révolution tourne autour de son axe de figure; son centre de gravité est fixe sur la Terre; son axe ne peut pas sortir d'un plan quelconque, qui est aussi fixe sur la Terre; mais il peut librement tourner dans ce plan directeur; il s'agit de déterminer les oscillations de l'axe mobile lorsque le centre de gravité du corps et le plan directeur de l'axe sont emportés dans le mouvement diurne.

» Les principaux résultats auxquels je suis parvenu sont les suivants :

» 1°. Lorsque le plan directeur est horizontal, l'axe du corps ne peut être en équilibre relatif que suivant la méridienne; cet équilibre est stable si la rotation du mobile projetée sur l'équateur terrestre est de même sens que celle de la Terre, il est instable dans le cas opposé.

» 2°. Lorsque le plan directeur est le méridien, l'axe du corps ne peut être en équilibre relatif que s'il est parallèle à l'axe terrestre. L'équilibre est stable si la rotation du corps est de même sens que celle de la Terre.

» Ces cas particuliers correspondent aux deux expériences de M. Foucault.

» 3°. Pour que l'axe du solide se dirige parallèlement à l'axe de la Terre, il n'est pas nécessaire que son plan directeur soit le méridien, il suffit que ce plan directeur, quelle que soit son inclinaison sur l'horizon, se trouve lui-même parallèle à l'axe terrestre.

» 4°. L'axe du solide est indifférent dans son plan directeur, lorsque ce plan est perpendiculaire à l'axe du monde.

» Dans cette condition, l'appareil présente un cas analogue à celui de l'aiguille astatique, imaginée par Ampère.

» 5°. Généralement, quelle que soit la direction du plan directeur, si l'on projette sur lui l'axe de la Terre, on aura la direction d'équilibre relatif de l'axe du corps tournant.

» Cette règle générale est analogue à celle qui donne la direction de l'aiguille aimantée, lorsque le plan de la boussole est quelconque.

» 6°. Lorsque l'axe du corps est hors de sa ligne d'équilibre, il oscille dans le plan directeur autour de sa position stable. Ses oscillations, grandes et petites, suivent les mêmes lois que celles des pendules.

» 7°. Si l'on fait osciller l'axe du corps tour à tour dans le méridien et dans le plan horizontal, on trouve que, pour la même rapidité de rotation, les oscillations, dans le méridien, sont plus rapides que les autres.

» 8°. La durée des oscillations, dans le méridien, peut servir à déterminer la durée de la révolution de la Terre, qu'on peut calculer au moyen d'une formule que je donne.

» 9°. Si l'on compare les carrés des nombres d'oscillations exécutées dans le plan horizontal et dans le méridien, avec la même vitesse de rotation, leur rapport donne le cosinus de la latitude.

» Il suit, de ces dernières propositions, qu'un expérimentateur, sans sortir de son cabinet, sans voir le ciel, peut déterminer la direction suivant laquelle le ciel paraît immobile, le sens dans lequel les étoiles paraissent tourner, la durée de la révolution des étoiles.

» Sans doute ces déterminatious ne peuvent atteindre la précision qu'on obtient dans la mesure des éléments du mouvement terrestre; cependant j'ai cru devoir les signaler, parce que je ne crois pas que, jusqu'ici, on ait indiqué qu'elles peuvent se faire, au moins au point de vue spéculatif, par l'observation des oscillations d'un corps. Au reste, il me semble qu'une personne même obstinée ne pourrait pas résister à ce mode de démonstration du mouvement de la Terre.

» 10°. Lorsque l'axe du solide est astreint à se mouvoir, non dans un plan, mais sur la surface d'un cône fixe sur la Terre, il perd sa position d'équilibre dans un plan mené par l'axe du cône parallèlement à l'axe ter-

restre; ses oscillations autour de la position d'équilibre stable ont pour durée

$$t = \pi \sqrt{\frac{A \sin \theta}{C n \rho \sin \omega}}:$$

on désigne par ω l'angle que l'axe du cône fait avec l'axe du monde, par 2θ l'angle du cône, par n la vitesse angulaire de rotation de la Terre, par ρ celle du corps, par C le moment d'inertie du corps pris par rapport à l'axe de figure, par A le moment d'inertie par rapport à une droite menée par le centre de gravité perpendiculairement à l'axe de figure. »

MÉCANIQUE. — *Application de la théorie générale des mouvements de rotation à la théorie spéciale du gyroscope horizontal de* M. Foucault, *employé pour mesurer par ses oscillations la latitude.* (Nouvelle Note de M. Quet faisant suite à la précédente.)

« J'ai pensé, dit l'auteur dans une Lettre adressée à M. Arago, en même temps que cette nouvelle Note était adressée à l'Académie, que peut-être vous ne regarderiez pas comme chose inutile un travail expérimental dans lequel on chercherait avec quelle approximation on peut déterminer la latitude par les oscillations horizontales du gyroscope de M. Foucault. Aussi, j'ai appliqué mes formules générales à ce gyroscope, en tenant compte des divers anneaux qui servent à guider l'axe.

» Les moments d'inertie principaux des divers anneaux entrent d'une manière fort simple dans la formule qui donne le cosinus de la latitude. On peut se servir de cette formule de deux manières : si l'on veut déterminer la latitude absolue, il faut connaître les moments d'inertie des deux cercles et du corps tournant par rapport à la verticale du centre de gravité et le moment d'inertie du corps tournant par rapport à son axe; si l'on veut déterminer les latitudes en faisant osciller le même appareil dans deux lieux différents dont l'un a une latitude connue, il n'est pas nécessaire de connaître les moments d'inertie, car la formule montre que les cosinus des latitudes sont comme les carrés des nombres d'oscillations lorsque la durée de la rotation est la même, et en raison inverse des produits des vitesses de rotation par les carrés des durées d'oscillation lorsque la vitesse de rotation est différente. »

(Les deux communications de M. Quet sont renvoyées à l'examen de la Commission qui aura à faire le Rapport sur les communications de M. Foucault, sur celles de M. Person, et sur une Note antérieurement adressée par M. Quet.)

MÉCANIQUE. — *Remarques de* **M. Person** *à l'occasion d'une Note récente de* M. Quet.

(Commission précédemment nommée.)

« Permettez-moi de soumettre à l'Académie une simple remarque sur le résultat énoncé par M. Quet dans les *Comptes rendus*, tome XXXV, page 602. Le corps considéré par M. Quet est soumis à deux rotations, l'une due à la Terre, l'autre due à l'action d'un fil, par exemple. Pour que la rotation résultante commence, ainsi qu'on le suppose, autour de l'axe de révolution, qui a une direction quelconque, il faut, en général, que ni l'une ni l'autre des deux rotations composantes ne tende à se faire autour de cet axe; cela est évident d'après le principe de la composition des rotations. Mais, dans le gyroscope, c'est justement autour de l'axe de révolution que la rotation due au fil tend à se faire; donc le cas traité par M. Quet n'est pas le cas considéré par M. Foucault, et, par suite, la coïncidence signalée n'est qu'illusoire. Quand M. Quet aura traité le cas véritablement en question, il renoncera, je pense, à la fixité qu'il admet; il trouvera que l'axe de révolution ne devient fixe que quand il devient parallèle à l'axe de la Terre, et que par conséquent on ne peut pas l'assimiler à une lunette parallactique. »

MÉCANIQUE. — **M. Lamarle** adresse, de Gand, une Note ayant pour titre : *Résumé général présentant les bases du calcul relatif aux effets que la rotation de la Terre produit sur le mouvement gyratoire des corps entraînés.*

Le manuscrit de M. Lamarle est renvoyé à l'examen de la Commission qui doit faire le Rapport sur les communications de M. Foucault, de M. Quet et de M. Person.

Les documents imprimés que M. Lamarle avait annoncés dans une précédente communication, et qui font partie de son nouvel envoi, sont également renvoyés, à titre de renseignements, à la même Commission.

M. du Moncel soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Système de carillon électrique propre à la sonnerie des cloches de signal dans les grands établissements, aux différentes heures où il en est besoin.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Despretz, Morin.)

M. le pasteur **Clavel** envoie un supplément à sa précédente communi-

cation sur un *héliostat* destiné à faire pénétrer les rayons du soleil dans des appartements obscurs.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Mathieu, Babinet.)

M. Riche adresse, de Colmar, une Note sur la *détermination approximative du volume utile du fer pour une hélice d'un nombre de tours donné, afin d'obtenir le maximum d'aimantation.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

M. l'abbé Chapsal adresse un Mémoire ayant pour titre : *Sur un fluide électro-animal polarisé observé dans le corps humain.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. le Maire de la ville de Reims remercie l'Académie d'avoir bien voulu comprendre la bibliothèque de cette ville dans le nombre des établissements auxquels elle fait don de ses publications.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les combinaisons de l'acide sulfurique avec les matières organiques; par* MM. Gerhardt *et* G. Chancel.

« Parmi les combinaisons que l'acide sulfurique produit avec les substances organiques, il n'y a que les composés qu'on obtient avec les alcools qui aient été, jusqu'à présent, réunis dans une théorie commune. Tous les chimistes, en effet, sont d'accord pour considérer les acides viniques et les éthers sulfuriques, suivant le point de vue auquel ils se placent, soit comme des sulfates à base d'oxydes organiques, soit comme de l'acide sulfurique dans lequel la moitié ou la totalité de l'hydrogène est remplacée par un groupe organique, méthyle, éthyle, amyle, phényle, etc.

» Il existe un nombre considérable d'autres combinaisons semblables sur la constitution desquelles on n'est pas encore parvenu à s'entendre, faute de données suffisantes sur leurs métamorphoses. Sous ce rapport, il faut particulièrement citer les composés qui s'obtiennent avec l'acide sulfurique, et les hydrocarbures ou les acides organiques. Tels sont l'acide sulfobenzidique, la sulfobenzide, l'acide sulfobenzoïque, et leurs homologues.

» Nous avons fait quelques expériences dont les résultats permettent, ce

nous semble, de formuler la constitution des composés précédents par une expression commune, qui vient elle-même se rattacher à la théorie générale des alcools et des acides.

» Le fait principal qui se dégage de notre travail, c'est que *les combinaisons de l'acide sulfurique avec les matières organiques sont parallèles à d'autres combinaisons, dans lesquelles le groupe* SO^2 *est remplacé par le groupe* CO. Dans les deux séries, on retrouve, de la manière la plus frappante, les mêmes termes avec les mêmes propriétés, les mêmes fonctions chimiques. Nous appellerons l'une des deux séries, la *série carbonique*, l'autre la *série sulfurique*.

» Voici un tableau synoptique qui démontre l'existence de ces deux séries parallèles :

Série carbonique.		*Série sulfurique.*	
CO,	Oxyde de carbone.	SO^2,	Gaz sulfureux.
$CO.O$,	Acide carbonique anhydre.	$SO^2.O$,	Acide sulfurique anhydre.
$\left.\begin{matrix}CO.Cl\\Cl\end{matrix}\right\}$	Oxychlorure de carbone.	$\left.\begin{matrix}SO^2.Cl\\Cl\end{matrix}\right\}$	Acide chlorosulfurique.
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\Cl\end{matrix}\right\}$	Chlor. de benzoïle (chlorure phénylformique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\Cl\end{matrix}\right\}$	Corps nouveau (chlorure phénylsulfureux).
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}$	Hydrure de benzoïle (hydrure phénylformique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}$	Inconnu.
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\C^6H^5\end{matrix}\right\}$	Benzophénone (phényle phénylformique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\C^6H^5\end{matrix}\right\}$	Sulfobenzide (phényle phénylsulfureux).
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\NH^2\end{matrix}\right\}$	Benzamide (phénylformiamide).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\NH^2\end{matrix}\right\}$	Corps nouveau (phénylsulfimide).
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}O$,	Acide benzoïque (acide phénylformique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}O$,	Ac. sulfobenzidique (ac. phénylsulfureux).
$\left.\begin{matrix}CO.O,\ C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}O$,	Acide salicylique (acide phénylcarbonique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.O,\ C^6H^5\\H\end{matrix}\right\}O$,	Acide sulfophénique (ac. phénylsulfurique).
$\left.\begin{matrix}CO.C^6H^5\\NH^2\end{matrix}\right\}O$	Acide anthranilique (ac. phénylcarbamique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.C^6H^5\\NH^2\end{matrix}\right\}O$,	Acide sulfanilique (acide phénylsulfamique).
$\left.\begin{matrix}CO.O,\ C^6H^5\\CO.\quad H\end{matrix}\right\}O$,	Acide phtalique (acide phényloxalique).	$\left.\begin{matrix}SO^2.O,\ C^6H^5\\CO.H\end{matrix}\right\}O$,	Acide sulfobenzoïque.

» Deux composés nouveaux de la série sulfurique ont été découverts par nous : l'un, le *chlorure phénylsulfureux*, le correspondant du chlorure de benzoïle dans la série sulfurique, renferme

$$C^6H^5ClSO^2.$$

» C'est une huile incolore, d'une densité de 1,378 à 23 degrés, réfractant fortement la lumière, fumant légèrement à l'air, insoluble dans l'eau, fort soluble dans l'alcool, et bouillant d'une manière constante à 254 degrés; son odeur, assez forte, rappelle celle de l'essence d'amandes amères. On l'obtient aisément et en quantité notable, en distillant un sulfobenzidate avec un léger excès d'oxychlorure de phosphore.

» L'eau attaque à peine le nouveau chlorure, néanmoins elle en devient acide; mais les alcalis fixes le transforment immédiatement en sulfobenzidate.

» Ce chlorure est attaqué avec énergie par l'ammoniaque, et donne l'autre composé (*phénylsulfimide*) qui manque dans la série sulfurique, le composé correspondant à la benzamide :

$$C^6H^7NSO^2.$$

» C'est un corps solide presque insoluble dans l'eau, fort soluble dans l'alcool. On l'obtient surtout bien cristallisé en paillettes nacrées, ressemblant beaucoup à la benzamide, en le faisant cristalliser dans l'ammoniaque bouillante.

» Il serait difficile de trouver, parmi les composés organiques, un ensemble d'analogies plus nettement accusées que dans les composés inscrits au tableau précédent. Les mêmes types reviennent des deux côtés, et les termes correspondants se ressemblent souvent jusque dans leurs caractères physiques, à un aussi haut degré que certains corps chlorés ou bromés ressemblent à des corps hydrogénés d'où ils dérivent par substitution. Si l'acide carbonique, au lieu d'être gazeux, était un agent, solide ou liquide, aussi énergique que l'acide sulfurique, nul doute qu'on ne pût produire directement, avec lui et la benzine ou l'hydrate de phényle, l'acide benzoïque ou l'acide salicylique aussi bien qu'on produit aujourd'hui l'acide sulfobenzidique ou l'acide sulfophénique au moyen de l'acide sulfurique.

» D'ailleurs, les composés de la série carbonique peuvent souvent être convertis en ceux de la série sulfurique, par l'effet d'une double décomposition : qu'on dissolve à chaud des cristaux de benzophénone dans l'acide sulfurique fumant, il se dégagera de l'acide carbonique pur, et l'on aura de l'acide sulfobenzidique en dissolution (on sait que la sulfobenzide, le correspondant de la benzophénone, se transforme en acide sulfobenzidique par la seule dissolution dans l'acide sulfurique).

» Les analogies que nous venons de signaler se retrouvent, avec les mêmes caractères, dans les composés qui dérivent des alcools et des acides

volatils correspondants; de même que l'acide benzoïque représente l'acide phénylformique auquel correspond, dans la série sulfurique, l'acide sulfobenzidique ou phénylsulfureux, de même l'acide acétique représente l'acide méthylformique auquel correspond l'acide méthylsulfureux (1); de même, encore, l'acide propionique représente l'acide éthylformique auquel correspond l'acide éthylsulfureux (2), etc., et chacun de ces termes a aussi son métal, son hydrure, son amide, son chlorure.

» Rien de plus semblable, par exemple, que les chlorures des deux séries; ce sont des liquides plus ou moins volatils, plus ou moins fumants, plus pesants que l'eau, et que les alcalis transforment en leurs acides respectifs. Ils peuvent tous s'obtenir avec l'oxychlorure de phosphore et un sel de l'acide correspondant. Le *chlorure éthylsulfureux*, entre autres,

$$C^2H^5ClSO^2,$$

est un liquide incolore, légèrement fumant, insoluble dans l'eau, fort soluble dans l'alcool, d'une densité de 1,357 à 22°,5, et bouillant à 171 degrés. Ce composé correspond évidemment au chlorure de l'acide propionique ou éthylformique, dans la série carbonique. Le soi-disant *sulfite de chlorure de carbone* de Berzélius et Marcet, CCl^4SO^2, représente le chlorure de l'acide trichlorométhylsulfureux, correspondant, dans la série carbonique, au chlorure trichlorométhylformique (chlorure trichloracétique, aldéhyde perchloré de M. Malaguti).

» Enfin, pour compléter ces analogies, nous dirons que, dans la série carbonique, l'acide succinique et ses homologues (adipique, pimélique, subérique, sébacique) sont autant de représentants du type acide oxalique (3) qui correspondent à l'acide sulfacétique et à ses homologues, tout comme, au même point de vue, l'acide phtalique est le correspondant de l'acide sulfobenzoïque.

» Nous nous proposons de continuer ces recherches, en fixant particulièrement notre attention sur les moyens d'opérer la transformation des termes carboniques en termes sulfuriques. Nous avons déjà remarqué, par exemple, que l'acide acétique anhydre dégage du gaz carbonique pur, lorsqu'on le chauffe légèrement avec de l'acide sulfurique fumant; il est probable que le sulfacide, produit dans ces circonstances, est l'acide méthyl-

(1) CH^4SO^3, par l'oxydation de l'acide méthylsulfhydrique (mercaptan méthylique) au moyen de l'acide nitrique.

(2) $C^2H^6SO^3$, par l'oxydation de l'acide éthylsulfhydrique (mercaptan).

(3) L'acide succinique est l'acide éthyloxalique.

sulfureux, c'est-à-dire le même que celui qu'on obtient en oxydant le mercaptan méthylique par l'acide nitrique. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Troisième Mémoire sur l'héliochromie;* *par* **M. Niepce de Saint-Victor.**

« Dans ce nouveau Mémoire, je traiterai principalement des phénomènes d'optique que j'ai observés en cherchant à fixer les couleurs à la chambre obscure.

» Après avoir obtenu par contact, c'est-à-dire en appliquant le recto d'une gravure coloriée sur une plaque sensible, et la recouvrant d'un verre pour l'exposer ensuite à la lumière, tout ce qu'il était possible d'obtenir dans l'état actuel des choses, j'ai cherché à parvenir aux mêmes résultats dans la chambre obscure. Le passage était difficile, et je m'attendais à rencontrer de grandes difficultés, que je suis parvenu, jusqu'à un certain point, à surmonter.

» J'ai reconnu que la reproduction de toutes les couleurs était possible, qu'il ne s'agissait, pour l'obtenir, que de préparer convenablement la plaque.

» J'ai commencé par reproduire à la chambre noire des gravures coloriées, puis des fleurs artificielles et naturelles; enfin la nature morte : une poupée que j'ai habillée d'étoffes de différentes couleurs, et toujours avec des galons d'or et d'argent.

» J'ai obtenu toutes les couleurs, et ce qu'il y a de plus extraordinaire et de plus curieux, c'est que l'or et l'argent se peignent avec leur éclat métallique, de même que le cristal, l'albâtre et la porcelaine se dessinent avec l'éclat qui leur est propre.

» J'ai produit des images de pierres précieuses et de vitraux, et les essais m'ont fait observer une particularité curieuse que je crois devoir consigner ici. J'avais placé devant mon objectif un verre vert foncé, qui m'a donné une image jaune au lieu d'une image verte, tandis qu'un verre vert clair, placé à côté du vert foncé, s'est parfaitement reproduit avec sa couleur.

» La grande difficulté, celle qui m'a le plus arrêté jusqu'à ce jour, est d'obtenir plusieurs couleurs à la fois; cela est possible cependant, puisque je l'ai souvent fait.

» Toutes les couleurs claires se reproduisaient beaucoup plus vite et beaucoup mieux que les couleurs foncées, c'est-à-dire que plus les couleurs se rapprochent du blanc, plus elles se reproduisent facilement, et que plus elles se rapprochent du noir, plus elles sont difficiles à reproduire. Cela

doit être, puisque plus les couleurs sont lumineuses, plus leur action photogénique est grande. Les corps qui réfléchissent le plus de lumière blanche sont aussi ceux qui se reproduisent le mieux.

» Ainsi la lumière blanche, loin de nuire à la reproduction des couleurs, la rend, au contraire, plus facile, comme on va le voir.

» Ayant remarqué que les couleurs claires et éclatantes se reproduisent beaucoup mieux que les couleurs mates, pourvu cependant que les premières ne soient pas exposées aux rayons directs du soleil, parce que, dans ce cas, elles réfléchiraient la lumière comme un miroir, et brûleraient l'image dans certaines parties, j'ai eu l'idée d'opérer dans une chambre dont l'intérieur fût le plus éclairé possible; pour cela, j'ai d'abord employé une chambre tapissée de papier blanc. Les résultats ont été au moins égaux à ceux que me donnait la chambre noire, quant à la production des couleurs, ce qu'il était important de constater.

» J'ai ensuite garni l'intérieur d'une chambre noire avec des glaces étamées, et j'ai encore obtenu les mêmes résultats; cette circonstance, cependant, est contraire à toutes les règles de la photogénie.

» Je ne puis néanmoins assurer d'une manière positive qu'il y ait réellement avantage à se servir de préférence de ces deux chambres, soit pour la puissance de l'effet, soit pour sa rapidité, parce que les moyens dont je dispose ne m'ont pas permis, jusqu'à ce jour, de faire des expériences comparatives suffisamment concluantes.

» Par cela même que les couleurs claires se reproduisent plus facilement et surtout plus promptement que les couleurs foncées, il est très-important que les nuances du modèle soient des nuances du même ton, si l'on veut les reproduire toutes à la fois, sans cela les nuances claires seraient passées avant que les secondes se fussent produites.

» On peut cependant fixer des couleurs de tons différents, en ayant soin de prendre des couleurs claires mates, et des couleurs foncées brillantes ou glacées, ce que j'ai fait avec succès.

» La couleur la plus difficile à obtenir avec toutes les autres, est le vert foncé des feuillages, parce que les rayons verts ont peu d'action photogénique, et sont presque aussi inertes que le noir; le vert clair cependant se reproduit très-bien, surtout s'il est brillant comme dans le papier vert glacé.

» Pour obtenir des verts foncés, il faut à peine chauffer la plaque avant de l'exposer à la lumière, tandis que, pour obtenir la plupart des autres couleurs, et surtout de beaux blancs, il faut, comme je l'ai dit ailleurs, que la couche sensible soit amenée par la chaleur à la teinte rouge-cerise. Cette teinte rouge a de graves inconvénients, les noirs et les ombres restent presque

rouges; quelquefois cependant il arrive que les noirs sont bien indiqués, surtout quand on opère par contact.

» J'ai essayé, par tous les moyens en mon pouvoir aujourd'hui, de supprimer cette préparation par l'élévation de la température, mais cela ne m'a pas encore été possible.

» Les expériences suivantes m'ont mis sur la voie qui me conduira, je l'espère, à une solution complète du problème de l'héliochromie.

» Si au sortir du bain on ne fait que sécher la plaque sans élever la température au point de lui faire changer de couleur, et qu'on l'expose ainsi à la lumière, recouverte d'une gravure coloriée, on obtient réellement, après très-peu de temps d'exposition, une reproduction de cette gravure avec toutes ses couleurs; mais les couleurs, le plus souvent, ne sont pas visibles, quelques-unes seulement apparaissent lorsque l'exposition à la lumière a été assez prolongée : ce sont les verts, les rouges et quelquefois les bleus. Les autres couleurs, et fréquemment toutes les couleurs, quoique certainement produites, sont restées à l'état latent; en voici la preuve. Si l'on prend un tampon de coton imprégné d'ammoniaque, ayant déjà servi à nettoyer une plaque, et que l'on frotte doucement sur la plaque, on voit apparaître peu à peu l'image avec toutes ses couleurs. Il a fallu, pour cela, enlever la couche superficielle du chlorure d'argent pour arriver à la couche inférieure plus profonde, à celle qui adhère immédiatement à la plaque d'argent, et sur laquelle s'est formée l'image.

» On voit par là qu'il ne s'agirait que de trouver une substance qui développât l'image, et peut-être qu'en même temps elle fixerait les couleurs; le problème alors serait résolu tout entier.

» Dans les nombreuses recherches faites dans cette direction, voici ce que j'ai remarqué. Si l'on emploie la vapeur du mercure, on développe très-bien l'image, mais elle est d'un ton gris uniforme sans aucune trace de couleur; son apparence diffère de celle de l'image daguerrienne, quoique, comme celle-ci, elle se montre sous deux aspects divers, c'est-à-dire image positive dans un sens, et négative dans l'autre.

» Si l'on emploie une faible dissolution d'acide gallique, additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque, on fait également apparaître l'image, surtout si l'on chauffe un peu, et qu'on sèche ensuite la plaque sans la laver. L'image qui apparaît alors est assez semblable à celle produite par le mercure; et si l'on ajoute à l'acide gallique quelques gouttes d'acéto-azotate d'argent, elle devient presque noire.

» Le temps d'exposition nécessaire à la production des couleurs varie considérablement, selon la préparation de la plaque; je l'ai déjà beaucoup

abrégé, car j'ai fait des épreuves au soleil avec un objectif allemand pour demi-plaque dans moins d'un quart d'heure, et en moins d'une heure à la lumière diffuse. Plus la plaque est sensible, plus les couleurs passent vite, et, jusqu'à présent, je n'ai réussi qu'à fixer les couleurs momentanément : la question de la fixation permanente est encore à résoudre, elle se lie peut-être, comme je l'ai indiqué plus haut, à la découverte d'une substance qui ferait passer l'image de l'état latent à l'état sensible.

» Malgré ce qui reste à faire, je crois avoir déjà obtenu des résultats extraordinaires, qui ont surpris toutes les personnes auxquelles j'ai montré des épreuves de ma poupée où les galons d'or et d'argent étaient reproduits avec leur éclat métallique, où le modelé de la figure et toutes les couleurs des vêtements se dessinaient avec une assez grande netteté.

» Mes meilleures épreuves réalisent déjà, en partie, les espérances enthousiastes de mon oncle, qui disait à l'un de ses amis, M. le marquis de Jouffroy, qu'un jour il reproduirait son image telle qu'il la voyait dans une glace. Cet immense progrès n'est malheureusement pas encore atteint, mais on peut espérer d'y arriver un jour; et quoique les difficultés à vaincre soient encore nombreuses et graves, j'ai mis, il me semble, hors de doute la possibilité d'une réussite complète.

» Tels sont les faits que j'ai cru devoir porter, dès aujourd'hui, à la connaissance de l'Académie, me réservant de révéler plus tard le mode de préparation des plaques qui m'a conduit aux résultats que je viens d'annoncer, et dont on peut juger par les épreuves que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau (1). »

Observations de M. BECQUEREL *sur la communication de* M. Niepce de Saint-Victor.

« M. Becquerel fait remarquer à l'Académie que le fait de la préparation d'une surface impressionnable, capable de recevoir à la fois les impressions colorées de tous les rayons lumineux, n'est pas nouveau, puisqu'il y a près de cinq ans (7 février 1848), M. Edmond Becquerel fit connaître, pour la première fois à l'Académie, la manière de préparer des lames d'argent de façon à obtenir non-seulement des impressions colorées du spectre solaire, mais encore des peintures par décalcage ou à la chambre obscure; ainsi la

(1) Les deux épreuves auxquelles il est fait ici allusion ont été mises sous les yeux de l'Académie; mais, déjà à demi effacées par une exposition assez prolongée à la lumière du matin, elles ne peuvent donner une idée des résultats obtenus par l'auteur.

lumière blanche colore en blanc ces mêmes lames; du reste, le 12 février 1849, une Commission, composée de MM. Biot, Chevreul et Regnault, fit un Rapport favorable sur ce sujet.

» Sur l'observation de M. le Secrétaire perpétuel, que M. Herschel avait avant lui obtenu des couleurs, M. Becquerel répond que les conditions ne sont pas les mêmes, M. Herschel n'ayant observé que quelques teintes légères sur des papiers sensibles; il ajoute que ce célèbre physicien, dans une Lettre qu'il lui a adressée à cette occasion, s'exprime ainsi : « Mes » impressions ne sont que peu de chose en comparaison de celles obtenues » par monsieur votre fils. » M. Edmond Becquerel a donc trouvé la méthode de préparation des lames d'argent pouvant recevoir et conserver les impressions colorées de tous les rayons lumineux, méthode qui a été employée par les différentes personnes qui se sont occupées depuis de cette question; en un mot, il a annoncé et démontré le premier que l'on pouvait peindre avec la lumière. »

M. le Secrétaire dit que la priorité de M. Edmond Becquerel n'est contestée par personne; elle a été reconnue par M. Niepce lui-même dans un Mémoire qui a été inséré aux *Comptes rendus*.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur un nouveau théorème de mécanique analytique; par* M. Joseph Bertrand.

« Dans un Mémoire récemment présenté à l'Académie, je me suis proposé d'étudier le théorème célèbre au moyen duquel deux intégrales d'un problème de mécanique étant connues, on peut en obtenir une troisième. Malheureusement, cette troisième intégrale est le plus souvent illusoire. Mais, en renversant la question et se proposant de chercher les intégrales qui, combinées avec une intégrale donnée, rendent la formule identique, on obtient une méthode d'intégration applicable aux problèmes les plus célèbres de la dynamique. Cette méthode est fondée sur la formation d'une équation différentielle partielle à laquelle certaines intégrales doivent satisfaire identiquement.

» La possibilité de former une équation à laquelle doivent satisfaire identiquement certaines intégrales, qui se trouvent ainsi séparées des autres, est, à mes yeux, un fait de grande importance. En cherchant si ce fait remarquable doit être considéré comme exceptionnel, je suis parvenu à un théorème nouveau, analogue à celui de Poisson, et qui peut fournir, comme lui, des équations auxquelles certaines intégrales doivent satisfaire identiquement.

» Je me bornerai aujourd'hui à communiquer à l'Académie l'énoncé de ce théorème.

» Si l'on désigne par $q_1, q_2, \ldots, q_n$ des variables indépendantes, en fonction desquelles soient données les coordonnées des points d'un système; par $q'_1, q'_2, \ldots, q'_n$ leurs dérivées par rapport au temps, par T la demi-somme des forces vives, et par U la fonction des forces; en posant, en outre,

$$\frac{dT}{dq'_1} = p_1, \quad \frac{dT}{dq'_2} = p_2, \ldots, \quad \frac{dT}{dq'_n} = p_n, \quad T - U = H,$$

les équations différentielles du mouvement sont, comme on sait,

$$\frac{dp_1}{dt} = -\frac{dH}{dq_1}, \quad \frac{dp_2}{dt} = -\frac{dH}{dq_2}, \ldots, \quad \frac{dp_n}{dt} = -\frac{dH}{dq_n},$$
$$\frac{dq_1}{dt} = \frac{dH}{dp_1}, \quad \frac{dq_2}{dt} = \frac{dH}{dp_2}, \ldots, \quad \frac{dq_n}{dt} = \frac{dH}{dp_n}.$$

» Cela posé, soient

$$\alpha = \varphi_1, \quad \beta = \varphi_2, \quad \gamma = \varphi_3, \quad \delta = \varphi_4,$$

quatre intégrales des équations différentielles qui précèdent; la somme des déterminants, dont le type est

$$\begin{matrix} \frac{d\alpha}{dq_k}, & \frac{d\alpha}{dp_k}, & \frac{d\alpha}{dq_{k'}}, & \frac{d\alpha}{dp_{k'}}, \\ \frac{d\beta}{dq_k}, & \frac{d\beta}{dp_k}, & \frac{d\beta}{dp_{k'}}, & \frac{d\beta}{dp_{k'}}, \\ \frac{d\gamma}{dq_k}, & \frac{d\gamma}{dp_k}, & \frac{d\gamma}{dq_{k'}}, & \frac{d\gamma}{dp_{k'}}, \\ \frac{d\delta}{dq_k}, & \frac{d\delta}{dp_k}, & \frac{d\delta}{dq_{k'}}, & \frac{d\delta}{dp_{k'}}, \end{matrix}$$

et dans lesquels les indices k et k' doivent recevoir toutes les valeurs possibles, sera constante pendant toute la durée des mouvements, de sorte qu'en la désignant par $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$,

$$(\alpha, \beta, \gamma, \delta) = \textit{constante}$$

sera une cinquième intégrale ou une identité. »

PHYSIQUE. — *Note sur la conductibilité des métaux pour la chaleur; par* **M. H.-J. Gouillaud.**

« On sait que l'analyse, appuyée sur l'hypothèse du rayonnement moléculaire, a conduit les géomètres à représenter par la formule $y = Ae^{ax} + Be^{-ax}$

la loi des températures stationnaires d'une barre métallique chauffée par une de ses extrémités.

» J'ai cherché à vérifier par expérience l'exactitude de cette expression, et j'ai reconnu : 1° que si, toutes les autres quantités restant les mêmes, on fait seulement varier la longueur de la barre, la valeur de A varie aussi, qu'elle diminue sensiblement comme les termes d'une progression géométrique quand la première augmente en progression arithmétique; 2° que si, la longueur de la barre restant constante, on fait seulement varier la température de la somme de chaleur, A augmente ou diminue proportionnellement à l'excès de cette dernière quantité sur la température environnante, si bien qu'il peut être représenté par une expression de cette forme kTm^l; T étant l'excès de la température de la source sur la température de l'enceinte, l la longueur de la barre, k et m deux quantités constantes dépendant seulement de la nature et de l'épaisseur de la barre.

» De plus, comme on a nécessairement $B = T - A$, l'équation indiquée plus haut devient

$$y = kTm^l e^{ax} + (T - kTm^l)e^{-ax},$$

ou plutôt

$$y = kTm^l(e^{ax} - e^{-ax}) + Te^{-ax}.$$

» Sous cette nouvelle forme on voit comment la longueur de la barre influe sur la loi des températures stationnaires et pourquoi l'équation se réduit à $y = Te^{-ax}$ quand cette longueur devient assez grande.

» Je joins ici quelques-unes des nombreuses observations que j'ai faites et seulement pour donner une idée de l'accord remarquable que présentent la formule et l'expérience.

» Je me suis servi d'une barre de fer carrée, de 43 millimètres d'épaisseur; les thermomètres étaient placés à une distance de 20 centimètres les uns des autres.

» On avait dans ce cas

$$k = 0,409, \quad m = 0,24, \quad e^a = 2,24, \quad e^{-a} = 0,45,$$

ce qui donne la formule

$$y = 0,409(0,24)^l T[(2,24)^x - (0,45)^x] + T(0,45)^x.$$

» En faisant varier successivement ou simultanément l, x et T, on obtient les résultats consignés dans le tableau suivant; θ y représente la température de l'enceinte :

LONGUEURS de la barre.	VALEURS de θ et de T.	NUMÉROS des thermomètres.	INDICATIONS des thermomètres.	EXCÈS observés.	EXCÈS calculés.	EXCÈS du calcul.
			°	°	°	°
		1	76,23	50,36	50,36	0
		2	47,97	22,10	22,72	+ 0,62
l = 5.	θ = 25°,87	3	36,15	10,28	10,17	— 0,11
	T = 50°,36	4	30,78	4,91	4,73	— 0,18
		5	28,45	2,58	2,45	— 0,13
		6	27,65	1,78	1,89	+ 0,11
		1	73,70	49,45	49,45	0
	θ = 24°,25	2	46,48	22,23	22,36	+ 0,13
		3	34,71	10,46	10,21	— 0,25
	T = 49°,45	4	29,65	5,40	5,18	— 0,22
		5	27,91	3,66	3,61	— 0,05
l = 4.		1	47,97	22,10	22,10	+ 0
	θ = 25°,87	2	36,15	10,28	10,01	— 0,27
		3	30,78	4,91	4,57	— 0,34
	T = 22°,10	4	28,45	2,58	2,33	— 0,25
		5	27,65	1,78	1,63	— 0,15
		1	72,61	48,76	48,76	+ 0
	θ = 23°,85	2	46,07	22,22	22,43	+ 0,21
	T = 48°,76	3	34,88	11,03	11,07	+ 0,04
		4	31,26	7,41	7,44	+ 0,03
l = 3.		1	46,48	22,23	22,23	+ 0
	θ = 24°,25	2	34,71	10,46	10,23	— 0,23
	T = 22°,23	3	29,65	5,40	5,18	— 0,22
		4	27,91	3,66	3,41	— 0,25
		1	36,15	10,28	10,28	0
l = 3.	θ = 25°,87	2	30,78	4,91	4,73	— 0,18
	T = 10°,28	3	28,45	2,58	2,34	— 0,24
		4	27,65	1,78	1,57	— 0,21
	θ = 22°,81	1	72,48	49,67	49,67	0
	T = 49°,67	2	46,72	23,91	24,41	+ 0,50
		3	38,42	15,61	15,50	— 0,10
	θ = 23°,85	1	46,07	22,22	22,22	+ 0
		2	34,88	11,03	10,71	— 0,32
	T = 22°,22	3	31,26	7,41	7,12	— 0,29
l = 2.	θ = 23°,25	1	34,71	10,46	10,46	+ 0
		2	29,65	5,40	5,16	— 0,24
	T = 10°,46	3	27,91	3,66	3,35	— 0,31
	θ = 25°,87	1	30,78	4,91	4,91	+ 0
		2	28,45	2,58	2,42	— 0,16
	T = 4°,91	3	27,65	1,78	1,57	— 0,21
	θ = 25°,02	1	76,42	51,40	51,40	0
l = 1.	T = 51°,40	2	57,20	32,18	31,70	— 0,48
	θ = 22°,81	1	46,72	23,91	23,90	0
	T = 23°,91	2	38,42	15,61	14,97	+ 0,64

tral des torsions temporaires, on voit qu'une torsion de même sens produit des courants contraires, selon qu'elle est appliquée à l'un ou à l'autre des deux faisceaux. On obtient les résultats suivants :

	TORSION à droite.	DÉTORSION.	TORSION à gauche.	DÉTORSION.
Pour le faisceau dextrorsum, qui avait été primitivement tordu de la droite à la gauche	15 gauche.	10 droite.	15 droite	14 gauche.
Pour le faisceau sinistrorsum	15 droite.	15 gauche.	15 gauche.	15 droite.

» Par conséquent, on n'a qu'à ajouter à l'appareil un commutateur qui renverse le sens du courant après chaque demi-oscillation, pour obtenir, par le moyen de vibrations tournantes, un courant continu, que l'on pourra rendre très-intense.

» Ces faits me semblent devoir soulever des questions théoriques assez importantes; je me propose de les discuter dans un travail sur la torsion des corps solides en général, qui m'occupe depuis longtemps, et que je n'ai pu entreprendre que grâce à l'extrême bienveillance avec laquelle M. Morin a mis à ma disposition, au Conservatoire des Arts et Métiers, un local qui m'a permis de donner aux appareils les dimensions et la stabilité nécessaires. »

ASTRONOMIE. — *Sur le retour périodique de minimums des taches solaires; concordance entre ces périodes et les variations de déclinaison magnétique.* (Lettre de **M. Rod. Wolf.**)

« L'Académie des Sciences a bien voulu s'intéresser à la relation que j'ai établie dans ma dernière communication entre les taches solaires et le magnétisme terrestre. Depuis ce temps j'ai continué à étudier ces phénomènes, et j'ai dépouillé au moins quatre cents volumes pour avoir toutes les observations des taches solaires depuis leur découverte. Il en résultera un Mémoire, que je terminerai sous peu, dont le contenu me semble assez important pour vous en faire dès à présent le rapport en peu de mots. Mon Mémoire se divise en six parties, comme suit :

» Dans le premier chapitre, je démontrerai, appuyé sur seize époques différentes, établies par le minimum et le maximum des taches solaires, que

la durée moyenne des taches solaires doit être fixée à

$$11,111 \pm 0,038 \text{ années,}$$

de sorte que neuf périodes équivalent justement à un siècle.

» Dans le deuxième chapitre, j'établirai que dans chaque siècle les années

0,00 11,11 22,22 33,33 44,44 55,56 66,67 77,78 88,89

correspondent à des minimums des taches solaires. L'intervalle entre le minimum et le maximum suivant est variable; la moyenne en est de cinq ans.

» Le troisième chapitre contiendra l'énumération de toutes les observations des taches solaires depuis Fabricius et Scheiner jusqu'à Schwabe, continuellement mise en parallèle avec ma période. L'accord est surprenant.

» Le quatrième chapitre établira des analogies remarquables entre les taches solaires et les étoiles variables, par lesquelles on peut présumer une liaison intime entre ces phénomènes singuliers.

» Dans le cinquième chapitre, je démontrerai que ma période de 11,111 années coïncide encore plus exactement avec les variations en déclinaison magnétique que la période de $10\frac{1}{3}$ années établie par M. Lamont. Les variations magnétiques suivent même les taches solaires, non-seulement dans leurs changements réguliers, mais aussi dans toutes les petites irrégularités, et je pense que cette dernière remarque suffira pour avoir prouvé définitivement cette relation importante.

» Le sixième chapitre traitera d'une comparaison entre la période solaire et les indications météorologiques contenues dans une chronique zuricoise sur les années 1000—1800. Il en résulte (conformément aux idées de William Herschel) que les années où les taches sont plus nombreuses, sont aussi en général plus sèches et plus fertiles que les autres; ces dernières, au contraire, plus humides et plus orageuses. Les aurores boréales et les tremblements de terre, indiqués dans cette chronique, s'accumulent d'une manière frappante sur les années de taches. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Emploi de la vapeur d'eau pour éteindre des incendies.* (Lettre de **M. Dujardin** à *M. Arago*, transmettant une Lettre de *M. Desurmont* sur un nouveau cas dans lequel ce moyen a été appliqué avec succès.)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie la Lettre que *M. Desur-*

mont, filateur d'étoupe, à Seclin, m'a écrite à l'occasion d'un incendie qui s'est déclaré récemment dans ses ateliers, et qu'il a éteint au moyen de la vapeur.

» Voilà encore un fait qui prouve que la proposition que j'ai faite, en 1837, d'employer la vapeur pour éteindre les incendies, méritait d'être prise en sérieuse considération.

» J'ai l'honneur de vous prier, Monsieur le Secrétaire, d'avoir l'obligeance de me renvoyer la Lettre de M. Desurmont. Je désire en donner communication à M. le Ministre de la Marine, qui, sur ma demande, a bien voulu charger la Commission des travaux, instituée auprès de son département, d'examiner la question de l'*emploi de la vapeur pour éteindre les incendies dans les bateaux à vapeur.* »

« *Lettre de M. Desurmont à M. Dujardin.* — Je reçois, à midi, votre honorée Lettre du 25 courant, à laquelle je m'empresse de répondre le moins mal possible.

» Il y a aussi fort longtemps que je suis convaincu de l'efficacité de l'emploi de la vapeur dans les incendies, et, à cet effet, je regardais mes tuyaux de chauffage comme pouvant servir en cas de sinistre à lancer de la vapeur dans mes ateliers. L'été dernier, j'avais démonté un joint à l'endroit le plus convenable pour que l'action de la vapeur eût au besoin un effet plus direct et plus prompt. Le tuyau qui se trouvait à découvert ne présentait qu'une ouverture de 10 à 12 millimètres, et, malgré la petitesse de ce passage, la vapeur est parvenue à éteindre, d'une manière instantanée, les flammes qui étaient déjà répandues sur une surface de 7 à 8 mètres carrés, et qui léchaient les poutres et le plancher à la hauteur de 5 mètres. Notez que les matières en manutention sont, ici, très-inflammables, qu'elles font beaucoup de duvet qui se répand dans toutes les parties de la place. Eh bien, j'ai trouvé, après l'incendie, du duvet d'étoupe qui en avait été préservé, quoique se trouvant jusqu'au milieu des bûches, tellement l'action de la vapeur avait été générale et immédiate; et ce qui prouve encore plus sa puissance et sa rapidité, c'est que l'incendie s'était déclaré dans ma carderie, qui a une surface de 16 mètres de long sur 9 de large, et 5 mètres de hauteur, et que le petit tuyau qui a lancé la vapeur se trouvait à l'extrémité de la place du côté opposé où l'incendie s'était déclaré. Aujourd'hui, je n'aurai plus recours à mes tuyaux de chauffage, car j'en ai monté qui n'ont d'autre destination que celle d'éteindre un incendie. Nos

confrères, et bien d'autres, feraient bien de m'imiter (au moins sous ce rapport), et, à mon avis, les assurances devraient leur accorder une grande faveur sur la prime; elles y trouveraient encore leur compte.

» J'espère, monsieur, que ces quelques renseignements, que je vous donne à la hâte, pourront être utiles à l'œuvre que vous poursuivez. »

M. Babinet présente, au nom de *M. Peron,* des estampes en taille-douce et épreuves lithographiques tirées sur un papier fabriqué avec la *gutta-percha*. M. Peron, dans la Note jointe à cet envoi, annonce l'intention de faire connaître prochainement le mode de fabrication du papier sur lequel sont tirées ces épreuves.

M. Burq adresse une addition à la Note qu'il avait présentée dans la précédente séance sur l'emploi du cuivre pour le *traitement préservatif et curatif du choléra*.

M. Arago, en annonçant parmi les pièces imprimées de la correspondance une Note qui porte le nom de *Néocartes,* Note dans laquelle il est question de la cause de la pesanteur, fait remarquer que les moyens qu'indique l'auteur pseudonyme pour arriver à une conclusion certaine ne sauraient atteindre le but.

La séance publique est levée à 5 heures. A.

Ensuite l'Académie se forme en comité secret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 octobre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 37; 26 septembre 1852.

Report... *Rapport sur la vingt et unième session de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, tenue à Ipswich en juillet* 1851. Londres, 1852; 1 vol. in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société royale d'Édimbourg;* vol. XX; 3e partie, pour l'année 1851-1852; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de la Société royale d'Édimbourg;* vol. III; n° 42; in-8°.

The Edimburgh... *Nouveau Journal philosophique d'Édimbourg;* juillet à octobre 1852. Édimbourg, 1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 48; vol. II; n° 24; 18 septembre 1852.

Observations... *Observations sur le genre* Unio; *avec la description de nouvelles espèces dans les familles des Naïades, des Colimacea, Lymnæana, Malaniana et Peristomiana; par* M. J. Lea; vol. IV. Philadelphie; in-4°.

On the... *Sur le genre Acostæa de d'Orbigny* (une Lamellibranche d'eau douce); *par* le même; 1 feuille in-4°.

Upon some... *Sur quelques empreintes de pieds de Reptiles trouvés dans la gorge de Sharp Mountain, près Potswille; par* le même; 1 ½ feuille in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 829 à 831.

Magnetische... *Déterminations magnétique et géographique de différents points de l'empire d'Autriche;* 5e année, 1851. Prague, 1852; in-4°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 17; 23 octobre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 26; 24 octobre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 43; 23 octobre 1852.

Gazette des Hôpitaux; n°s 124 à 127; 19, 21, 23 et 26 octobre 1852.

L'Abeille médicale; n° 21; 25 octobre 1852.

Moniteur agricole; n° 42; 21 octobre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 17; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, tables du 1er semestre 1852; in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; août 1852; in-4°.

Rapports adressés à MM. CARLIER *et* PIETRI, Préfets de Police, *par la Commission chargée de l'examen des conditions physiques et morales de la prison cellulaire de Mazas.* Paris, 1852; broch. in-4°.

Annales forestières; 25 octobre 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVIII; n° 2; 31 octobre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 27; 31 octobre 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; octobre 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; octobre 1852; in-8°.

The quarterly... *Revue trimestrielle;* n° 182; septembre 1852; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol II; titre et table; in-4°.

Craniometrie... *Craniométrie, ou Recherches sur le crâne humain chez différents peuples, suivies d'une comparaison avec le crâne de l'Orang-Outan; par* M. J.-A. KOOL. Amsterdam, 1852; broch. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* juillet et août 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 832.

Verhandelingen... *Mémoires de l'Académie des Sciences et Arts de Batavia;* tome XXIII. Batavia, 1850; 1 vol. in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 128 et 129. (Ces deux numéros, qui contiennent une traduction, par M. A. BAYARD, d'un Mémoire de M. GRÉGORY, de Londres, sur la vaccine, sont renvoyés comme pièces à consulter à la Commission des prix Montyon, Médecine et Chirurgie.)

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 18; 30 octobre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 27; 31 octobre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 44; 30 octobre 1852.

Gazette des Hôpitaux; n°s 128 et 129; 28 et 30 octobre 1852.

Moniteur agricole; n° 43; 28 octobre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 18; in-4°.

Eléments de Physique expérimentale et de Météorologie; par M. POUILLET; sixième édition; 2 vol. de texte in-8°, et un atlas in-8°.

Encyclopédie populaire. Physique; par MM. J. PLATEAU et A. QUÉTELET; première partie; *par* M. J. PLATEAU; 2e livraison, in-12.

Hydraulique appliquée. Nouveau système de locomotion sur les chemins de fer; par M. L.-D. GIRARD. Paris, 1852; broch. in-4°.

Annales de la propagation de la Foi; novembre 1852; n° 145; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 28; 7 novembre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série; tome V; n° 9; 5 novembre 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; et Revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; n° 11; novembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome VI; n° 3; 5 novembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le Dr A. MARTIN-LAUZER; n° 15; 1er novembre 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien. Revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; n° 158; novembre 1852; in-8°.

Le Propagateur des sciences appliquées, Recueil scientifique avec gravures, mettant à la connaissance et à la portée de tout le monde les progrès qui se font journellement dans les sciences et dans les arts mécaniques et industriels; par M. TH. DU MONCEL; 3e et 4e numéros. Paris, 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture; octobre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 7; 10 octobre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; n° 20; 30 octobre 1852; in-8°.

Novorum actorum Academiae caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum, voluminis vicesimi tertii pars posterior. Cum tabulis XL. Vratislaviae et Bonnae, 1852; in-4°.

Sulla... *Mémoire sur la théorie mathématique de l'induction électrodynamique; par* M. RIC. FELICI. Pise, 1852; broch. in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. RAVAISSON.)

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 9; septembre 1852; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique;* vol. V; n° 19; 1er octobre 1852; in-8°.

A. History... *Histoire de l'hôpital général du Massachusetts; par* M. N.-J. BOWDITCH. Boston, 1851; 1 vol. in-8°.

Verhandelingen... *Mémoires de la première classe de l'Institut royal Néerlandais;* 3e série; 5e volume. Amsterdam, 1852; in-4°.

Jaarboek... *Annuaire de l'Institut royal Néerlandais, pour l'année* 1851. Amsterdam, 1852; in-8°.

Tijdschrift... *Journal de Sciences physiques et de Sciences naturelles, publié par la première classe de l'Institut royal Néerlandais;* 5e partie; 1re, 2e, 3e et dernière livraison. Amsterdam, 1851; in-8°.

Bemerkungen... *Remarques sur la Syenite à zyrcons; par* M. J.-F.-L. HAUSMANN. Göttingue, 1852; broch. in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 833.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 19; 6 novembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 28; 7 novembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 45; 6 novembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 130 et 131; 4 et 6 novembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 22; 5 novembre 1852.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 NOVEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Note sur la disposition la plus favorable à donner aux appareils destinés à atténuer les vibrations de la surface du mercure, et sur les moyens d'approprier ces appareils à l'usage des instruments méridiens; par* M. MAUVAIS.

« Dans la séance du 11 octobre dernier, j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie le résultat des expériences que nous avons faites à Fontenay, M. Séguin et moi, dans le but de détruire ou d'atténuer autant que possible l'effet des vibrations produites à la surface du mercure par le passage des voitures et dans le voisinage des usines. Nous avons reconnu que la suspension à une lanière élastique de caoutchouc volcanisé, produisait les effets les plus satisfaisants.

» Il s'agissait d'appliquer ce résultat important à l'usage des instruments méridiens.

» La suspension en forme de plateau de balance, qui nous avait si bien réussi dans nos expériences, devient impossible quand on veut s'en servir pour la détermination du *nadir*, parce qu'alors la suspension se trouve sous l'objectif même de la lunette, et intercepte l'image réfléchie des fils.

» J'ai essayé divers modes d'installation qui avaient pour but de rendre le vase à mercure excentrique à la suspension, en le plaçant, par exemple, sur l'un des bras d'une espèce de balance et en lui faisant équilibre par des contre-poids du côté opposé.

» Le vase ainsi suspendu pouvait commodément être placé sous l'objectif du cercle mural, et l'on a pu de cette manière constater parfaitement l'effet amortissant de la lanière en caoutchouc; car, au moment même du passage des plus grosses voitures dans la rue Saint-Jacques, les images des fils du réticule de nos cercles muraux restaient nettement visibles, comme M. Laugier a bien voulu le constater avec moi. Les petites trépidations qui restaient encore perceptibles n'étaient plus un obstacle aux observations. Mais la mobilité de l'ensemble de l'appareil suspendu à une lanière longue et déliée était telle, que les oscillations, longtemps prolongées, qui en résultaient, comme dans tout pendule libre, donnaient lieu à un balancement périodique des images, sans les troubler ni les ternir, il est vrai, mais de manière à rendre impossibles les observations.

» Il fallait donc détruire ce balancement résultant de la gravité, sans faire obstacle à l'élasticité de la suspension en caoutchouc.

» Pour obtenir ce résultat, voici les dispositions que j'ai données à l'appareil.

» Sur une planche horizontale, j'ai fait ajuster quatre montants verticaux; à leur partie supérieure on a fixé les extrémités de quatre lanières en caoutchouc, et attaché l'extrémité inférieure de ces mêmes lanières au contour d'une planchette circulaire horizontale, destinée à recevoir le vase à mercure. Cette disposition, que j'avais déjà essayée il y a quelque temps, ne pourrait suffire à elle seule, car il serait impossible alors de maintenir le mercure en équilibre; au moindre mouvement, il se porte tantôt vers une lanière, tantôt vers une autre, il fait fléchir de plus en plus la lanière vers laquelle il a commencé à incliner; le mercure finit par se porter en masse vers un des côtés du vase, et il ne reste plus une étendue suffisante de la surface réfléchissante. C'est un équilibre instable.

» Il fallait donc, pour remédier à ce nouvel inconvénient, trouver un moyen de maintenir l'horizontalité de la planchette circulaire qui porte le vase à mercure; c'est ce que j'ai obtenu en ajustant, d'une manière fixe et solide, au centre de cette planchette et en dessous, une tige rigide portant à son extrémité inférieure une boule pesante.

» De cette manière, la tige, par sa tendance prépondérante à revenir à la

verticale, ramène forcément la planchette circulaire à l'horizontalité, et par conséquent le vase à mercure lui-même qui est posé sur elle.

» Ainsi : 1° les lanières conservent toute leur élasticité pour détruire les vibrations transmises par le sol; 2° l'appendice de la planchette maintient l'horizontalité du vase à mercure sans altérer la surface du mercure lui-même qui reste libre; 3° enfin, les balancements dus à la pesanteur sont arrêtés par l'effet de la quadruple suspension. »

M. **Raoul-Rochette** communique l'extrait suivant d'un article inséré dans le journal grec *le Temps*, concernant la découverte d'un gisement très-abondant d'ossements fossiles et celle de nombreux spécimens de végétaux fossiles.

« Par une Lettre du Nomarque de la Phthiotide et de la Phocide, » *M. Zygomalas*, datée de *Lamia*, le 11 août 1852, il est donné connais- » sance de la découverte de deux faits importants pour la géologie. Le » premier concerne des plantes pétrifiées et des ossements divers d'ani- » maux inconnus, qui se trouvent dans les pierres angulaires d'un fort » appelé *Derben Phourka;* le second a rapport à des *Mastodontes*, gisant » dans la montagne d'Antinitza. L'auteur de la Lettre ajoute qu'il n'avait » pu découvrir encore la carrière d'où avaient été tirées les pierres renfer- » mant les plantes fossiles, mais qu'il s'occupait de cette recherche. Quant » aux *Mastodontes*, qui font ici leur première apparition sur le sol de la » Grèce, en une quantité qui surpasse, à sa connaissance, tout ce qui en » existe en aucun lieu du globe, il se livre à des observations qui semblent » mériter d'être soumises à l'examen de la science. »

M. **Élie de Beaumont** est invité à prendre connaissance de cette communication, et d'examiner s'il y aurait lieu, dans l'intérêt de la science, à faire demander, au nom de l'Académie, de plus amples renseignements sur cette découverte.

M. **le Président** annonce que le XXXIVe volume des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* est en distribution au secrétariat.

MÉMOIRES LUS.

TÉRATOLOGIE. — *Résumé d'un Mémoire sur les kystes dermoïdes et sur l'hétérotopie plastique; par* M. le Dr **Lebert.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Rayer.)

« Les kystes dermoïdes constituent des tumeurs dont la paroi interne

offre une organisation tégumentaire pouvant montrer de l'épiderme, du derme, des glandes sébacées, même sudoripares, des poils implantés, du tissu adipeux sous-cutané, de la graisse sébacée, des os et des dents. Ces kystes, que l'on a souvent pris pour les produits d'une conception anormale, se forment en vertu d'une loi pathogénique particulière, que j'appelle *hétérotopie plastique*. D'après cette loi, *beaucoup de tissus simples ou composés, des organes complexes même, peuvent se former de toutes pièces dans des parties du corps où à l'état normal on ne les rencontre point.* Cette loi s'applique à l'épiderme, au pigment, aux tissus adipeux, fibreux, fibro-plastique, musculaire, organique et du mouvement volontaire, cartilagineux et osseux, et, parmi des organes plus complexes, aux poils, aux glandes et aux dents.

» Le travail actuel est le fruit de l'analyse de cent quatre-vingt-huit observations, dont cinquante-neuf se rapportent à des kystes dermoïdes non ovariens, et cent vingt-neuf à des kystes placés dans l'ovaire. Les kystes de la première catégorie se rencontrent sous la peau, dans les méninges, dans les bourses et dans des parties profondes viscérales.

» Outre l'organisation tégumentaire de la paroi, on ne trouve généralement dans les kystes de cette catégorie, lorsqu'ils sont superficiels, que des poils et de la graisse; dans les kystes scrotaux, en outre, du cartilage et de l'os, et dans les kystes viscéraux, des os et des dents.

» Les kystes dermoïdes de l'ovaire sont deux fois plus fréquents dans l'ovaire droit que dans le gauche; on les rencontre quelquefois dans les deux ovaires, on les voit souvent coexister avec d'autres altérations kysteuses de ces glandes. Leur volume n'atteint de très-grandes dimensions que lorsqu'au produit de leur sécrétion ordinaire vient se joindre une exsudation inflammatoire ou hydropique. Leur enveloppe subit souvent une calcification ossiforme; des projections cutanées munies de poils, de glandes et même de fragments d'os se rencontrent fréquemment à la face interne, et peuvent se détacher pour prendre ainsi l'aspect de corps libres. J'y ai vu distinctement des papilles; les glandes sébacées y sont faciles à constater, les glandes sudoripares y sont rares; il en est de même de formations cornées ressemblant à des ongles. Dans la moitié environ du nombre total des kystes dermoïdes, les os et les dents manquent. Les poils sont libres ou implantés, leur chute se fait par atrophie du bulbe; on les voit quelquefois d'une finesse tout à fait microscopique; ils peuvent atteindre jusqu'à 1 mètre de longueur; leur couleur varie dans la même tumeur, quelquefois dans le même poil, aussi est-elle souvent différente de celle des

cheveux chez le même individu. La graisse offre tous les caractères du sébum; les globes pili-graisseux sont quelquefois multiples.

» Le nombre des kystes dermoïdes ovariens pili-osseux ou pili-dentaires a été de quatre-vingt-deux, dont dix-neuf ne renfermaient que des os, ordinairement incrustés dans les parois qui leur servaient pour ainsi dire de périoste formatif, ce qui fait rentrer leur production dans les lois d'ostéogénie si bien établies par M. Flourens. Les dents étaient tantôt implantées dans des os, tantôt dans des capsules situées simplement dans la membrane d'enveloppe des kystes, tantôt enfin elles étaient libres; il y en avait à tous les degrés de développement, même plusieurs fois elles étaient cariées. Dans quarante-six cas, le nombre des dents a été déterminé, et ne dépassait point, dans les trois quarts des cas, celui de 4, et dans les huit neuvièmes en tout, il n'excédait pas le chiffre de 6 dents. Dans trois autres cas, il dépassait au contraire de beaucoup le chiffre normal, étant une fois de 44, une fois de 100 et une fois de plus de 300. Il ne reste donc en tout que trois faits dans lesquels le nombre des dents se rapproche de l'état physiologique. Rien de fixe ni dans l'ordre ni dans la qualité de ces dents.

» Les caractères cliniques de ces tumeurs sont basés sur l'analyse de quarante-trois observations. La maladie reste souvent latente. Les premières manifestations cliniques sont des douleurs et l'apparition d'une tumeur dans l'un des flancs, plus souvent dans le droit; l'engorgement s'accroît, un écoulement puriforme survient, les fonctions menstruelles se troublent. Les épanchements séreux ou séro-purulents dans l'intérieur de ces tumeurs deviennent la source des principaux accidents, et à la ponction, on voit quelquefois sortir des poils avec le liquide. Cette hydropisie a existé dans un cinquième des cas. Les accidents du côté des voies urinaires ont existé dans un septième des faits : dysurie, rétention d'urine, accidents inflammatoires de la vessie, sortie de poils, de graisse et même de fragments d'os avec les urines. La pili-mixtion chez la femme est ordinairement consécutive à la communication anormale d'un kyste dermoïde avec la vessie. Nous avons réuni cinq faits dans lesquels le kyste s'est vidé par les parois abdominales, et a entraîné une suppuration prolongée suivie de dépérissement. Dans deux cas, une rupture subite dans le péritoine a entraîné une mort prompte; plusieurs fois enfin ces kystes ont été expulsés par le rectum. Merriman et Baudelocque les ont signalés comme cause de dystocie. Ils rendent en général le pronostic des couches assez graves; sept femmes sur quarante-trois ont succombé à cette époque. La marche de ces affections est lente, et même, dans les cas où des accidents sérieux sont survenus,

la durée a varié entre trois et sept ans, et dans quatre cas entre dix-sept et vingt-cinq ans. Le plus souvent, la maladie se développe à l'époque de la puberté ou chez de jeunes femmes; mais il existe dans la science six cas bien avérés dans lesquels tous les signes physiques de la virginité coexistaient avec la présence de ces kystes.

» Lorsqu'on tient compte de tous les faits anatomiques, physiologiques et cliniques, constatés par l'étude et la comparaison de toutes ces observations, on arrive à la conviction que ni l'inclusion fœtale, ni une grossesse anormale ne sauraient rendre compte de leur mode de production, mais qu'il s'agit d'une formation spontanée qui rentre tout à fait dans le cadre des faits qui m'ont engagé à formuler la loi de l'hétérotopie plastique. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Note sur des feuilles ramifères de Tomates; par* **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Gaudichaud.)

« Les botanistes de nos jours s'accordent généralement à diviser les organes des plantes en deux catégories, l'axe et les appendices, c'est-à-dire d'un côté la tige avec la racine, de l'autre la feuille et ses modifications. Il est aussi généralement reconnu par eux que l'axe constitue la partie fondamentale du végétal; que c'est à lui seulement que se rattachent les organes appendiculaires; et que, de leur côté, ceux-ci ne peuvent normalement émettre à leur surface des productions axiles, tige ou rameaux. Cependant, par opposition avec ce dernier principe, on a cité plusieurs exemples de feuilles qui sont devenues le point de départ de productions de nature axile, ou, en d'autres termes, de feuilles qui ont usurpé le rôle des tiges, et qui ont donné des bourgeons à leur surface. Ces bourgeons se sont ensuite développés en une nouvelle tige.

» Dans le travail que j'ai l'honneur de soumettre aujourdhui au jugement de l'Académie, j'examine successivement les exemples de ce genre qui, à ma connaissance, ont été décrits et publiés, et j'essaye de prouver qu'ils sont beaucoup moins en opposition qu'on ne le croirait d'abord avec le principe de la production normale des axes. Je montre en effet que, dans ces divers cas de développements anormaux, il y a eu généralement une formation intermédiaire entre la feuille et l'axe produit, un bourrelet cellulaire dans les boutures de feuilles, un bulbille dans les feuilles gemmifères; qu'en outre, cette production intermédiaire a donné

naissance à des racines lorsqu'elle a commencé son évolution, et qu'elle a formé dès cet instant un individu à part, tellement indépendant de la plante mère, qu'il a dû, pour se développer tout à fait, s'isoler et vivre de sa vie propre.

» Je décris ensuite un exemple de production réelle d'axes sur des feuilles, sans apparition de bulbilles ni de racines, production qui a eu lieu de manière à faire jouer entièrement à ces feuilles le rôle de tiges émettant des branches. Cet exemple a été observé par moi dans le jardin de botanique agricole de l'Institut agronomique, sur deux variétés de Tomates-cerises (*Lycopersicon cerasiforme*, Dun.), et sur la variété à fruit rouge de la Tomate-poire (*L. pyriforme*, Dun.), principalement sur les deux premières. Presque toutes les feuilles que portaient quatre ou cinq pieds de chacune de ces variétés, dès qu'elles ont été complétement développées, ont produit à l'aisselle de leurs pinnules, ou dans l'angle formé par celles-ci avec le pétiole commun, un mamelon celluleux qui, bientôt, est devenu un bourgeon ordinaire, et s'est allongé en un rameau généralement vigoureux, chargé de feuilles et même de fleurs. Ce fait s'est montré vers le milieu de la longueur des feuilles. Tantôt il s'est produit un seul rameau, tantôt une même feuille en a donné deux, quatre, ou même davantage. Plusieurs de ces rameaux ont acquis une longueur d'environ 2 décimètres; mais les froids précoces de l'automne et la mort des plantes elles-mêmes ont alors mis fin à leur développement.

» J'ajoute à la description de ce fait anormal l'exposé des détails anatomiques, nécessaires pour en compléter la connaissance.

» Dans les feuilles des Tomates de nos jardins, le pétiole commun ou la côte médiane (selon qu'on regarde ces feuilles comme composées ou comme simples), possède l'organisation qui caractérise les parties analogues dans la généralité des plantes. La portion fibro-vasculaire qui constitue son corps ligneux, forme un arc ouvert du côté de la face supérieure, embrassant la moelle dans sa concavité, recouvert par la zone corticale tout autour de sa convexité. Les deux lignes latérales dans le sens desquelles naissent les rameaux foliaires, correspondent aux deux extrémités de cet arc. Or chacun de ceux-ci reçoit de l'extrémité correspondante de l'arc ligneux un faisceau de vaisseaux qui se porte directement vers lui. A leur point de départ, ces vaisseaux sont très-enchevêtrés, très-sinueux, formés généralement d'articles courts et peu réguliers; en outre, leur faisceau est étroit et assez serré. Mais, à mesure que celui-ci s'éloigne de son point de départ, ses vaisseaux se dissocient, s'écartent graduellement les uns des autres, se diri-

gent sur un cercle de plus en plus régulier, et laissent à leur centre un vide que la moelle vient occuper. Ils vont ainsi constituer, avec les cellules allongées qui se forment autour d'eux, une zone fibro-vasculaire continue et régulière qu'entoure extérieurement une zone corticale. C'est ainsi que de la disposition unilatérale des éléments anatomiques du pétiole commun, provient l'organisation régulière et normale de ces rameaux foliaires. »

MÉDECINE. — *Mémoire sur une nouvelle méthode curative externe, pour les rhumatismes; par* **M. Poggioli.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Serres.)

« Le rôle que joue la douleur dans les maladies est, dit l'auteur, plus important que beaucoup de pathologistes ne le pensent; à lui seul, l'élément douleur est une cause puissante de maladie, et peut produire les accidents le plus graves. Dans beaucoup d'affections, la douleur est le symptôme prédominant, si ce n'est toute la maladie, et, en la faisant cesser, l'état morbide tout entier disparaît. Après des recherches multipliées et des essais nombreux, je suis parvenu à composer un topique dont l'efficacité est si prompte, si générale, que j'éprouve une certaine appréhension à appeler l'attention de l'Académie sur ce nouveau moyen de combattre la douleur. Voici quelle en est la composition : un sel de morphine (hydrochlorate); eau distillée; extrait de belladone, ou atropine; *onguent populeum,* c'est-à-dire bourgeons de peuplier, feuilles de pavot noir, de belladone, de jusquiame et de morelle noire; axonge macérée dans feuilles de datura, Q. S. Le tout aromatisé avec essence de citron ou eau de laurier-cerise.

» On remarquera, sans doute, que les substances qui entrent dans cette formule ont déjà été employées. La médecine contemporaine, trop analytique peut-être, s'est jetée dans les formules simples, et a repoussé, comme inutiles, les formules complexes. Placé, encore jeune, par suite de circonstances exceptionnelles, à la tête de services importants, j'ai toujours remarqué que la combinaison de plusieurs substances analogues donnait de meilleurs résultats que les mêmes substances employées isolément et successivement. Les effets, parfois surprenants, de quelques médicaments qui ont traversé les siècles, ceux de la thériaque par exemple, sont dus au nombre de substances qui entrent dans leur composition; aussi, ce médicament a beaucoup perdu de ses propriétés curatives depuis qu'on a voulu en modifier la formule, en en retranchant un grand nombre de substances jugées inutiles et sans action thérapeutique sur l'économie animale.

» L'exemple des anciens, et ma propre expérience, m'ont guidé dans la composition du topique en question, dont les résultats ont dépassé mes espérances. »

Suit le détail de dix-sept cas de rhumatisme qui ont cédé, tous plus ou moins promptement, à l'application de ce topique.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur la composition chimique de la sueur chez l'homme; par* M. P. A. Favre. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Bussy.)

« Plusieurs chimistes ont déjà soumis la sueur à quelques recherches. Je citerai particulièrement MM. Thenard, Chevreul, Berzelius, Anselmino, Simon, etc. Les expériences jusqu'à ce jour ont été faites sur de petites quantités de matière, rendant très-difficile une analyse complète; puisque Anselmino, par exemple, que l'on cite pour avoir opéré sur la plus forte proportion, n'a guère évaporé au delà de 8 à 10 centimètres cubes de sueur. Souvent cette sécrétion n'a pu être examinée que dans des conditions où l'on peut craindre qu'elle n'eût subi déjà un commencement de fermentation.

» J'espère que les analyses dont les résultats vont être exposés lèveront quelques incertitudes sur les principes constituants de la sueur que j'ai pu soumettre à une analyse précise. J'ai opéré en effet sur des masses de sueur considérables, et recueillies avec des soins de nature à garantir l'absence de mélange et d'altération des produits. Il suffira de dire que la quantité totale de sueur qui a fait l'objet d'une série d'expériences n'a pas été moindre de 40 litres.

» Lors de la transpiration du sujet, on avait soin de fractionner la sueur recueillie. On a pu ainsi constater que sur 2 litres, par exemple, le premier tiers est toujours acide, le second neutre ou alcalin; la troisième partie recueillie est constamment alcaline. L'odeur, très-légère, n'a rien de désagréable et ne rappelle nullement l'odeur repoussante de l'acide butyrique ou des acides volatils qui s'exhalent toujours de la sueur fermentée. On a remarqué que la partie acide de la sueur perdait, dès les premières

gouttes vaporisées, sa réaction acide qui faisait place à une réaction fortement alcaline.

» Voici les éléments contenus dans la sueur :

» *Partie insoluble dans l'alcool absolu.* — La fraction de ce résidu, insoluble dans l'eau pure et dans l'eau acide, consiste en fragments insignifiants d'épiderme; la fraction soluble dans l'eau acide ne fournit que des traces de phosphates alcalino-terreux; enfin, la partie soluble dans l'eau pure contient de fortes proportions de sel marin, une certaine quantité de chlorure de potassium, très-peu de sulfates et d'albuminates alcalins, des traces de phosphates alcalins, de sels calcaires et pas de magnésie.

» L'ensemble des matières, insoluble dans l'alcool absolu, ne contient pas d'acide urique. L'existence de l'ammoniaque n'a pas été reconnue dans la matière.

» *Partie soluble dans l'alcool et insoluble dans l'éther.* — L'analyse a signalé l'existence de deux acides organiques combinés avec la soude et un peu de potasse.

» *Acide lactique.* — Le premier est incontestablement l'acide lactique, ainsi qu'il résulte de l'analyse du lactate de zinc que l'on a formé, et dont on n'a pas obtenu moins de 6 grammes (1).

» *Acide hidrotique.* — Le second acide n'a été analysé que sous forme de sel d'argent. Il constitue à cet état une combinaison très-peu soluble dans l'alcool absolu, ce qui permet de le séparer du lactate d'argent.

» L'acide en question ne possédant pas de propriétés susceptibles de le rapprocher d'aucun acide connu, je proposerai de le désigner provisoirement sous le nom d'*acide hidrotique* (de ἱδρώς, sueur) ou *sudorique*.

» A l'état libre, cet acide est sirupeux, incristallisable, soluble dans l'alcool absolu; il forme des sels solubles avec presque toutes les bases. Son sel d'argent, très-peu soluble dans l'alcool absolu, se colore rapidement à la lumière et se décompose instantanément au contact de l'eau. Cet acide est azoté.

---

(1) Voici l'analyse du lactate de zinc cristallisé d'abord, puis chauffé à 100 degrés :

	Trouvé.	Calculé pour $C^6H^5O^5$, ZnO, 2HO.
Carbone..........	25,69	25,80
Hydrogène........	5,02	5,02
Oxygène,.........	40,25	40,14
Oxyde de zinc.....	29,04	29,03

» Voici les résultats de l'analyse du sel d'argent (1) :

	I.	II.	Rapports atomiques I.	Rapports atomiques II.
Carbone	19,80	20,10	9,79	10,24
Hydrogène	2,78	2,72	8,25	8,32
Azote	»	4,79	»	1,04
Oxygène	»	34,47	»	13,18
Oxyde d'argent	39,08	37,92	1,00	1,00

» La formule qui se rapproche le plus des nombres fournis par l'expérience est

$$C^{10}H^{8}AzO^{13}, AgO.$$

» Cette formule présente cette circonstance particulière, que le nombre d'équivalents de carbone est le même dans l'acide hidrotique que dans l'acide urique, l'oxyde xanthique et l'acide inosique, ce qui peut faire soupçonner quelques liens de constitution.

» On est porté à admettre que l'acide lactique et l'acide hidrotique sont les seuls acides organiques combinés avec les alcalis dans la partie soluble dans l'alcool absolu : en effet, on a constaté l'absence de l'acide acétique et des acides volatils; d'ailleurs la proportion d'alcalis fixes (2) étant déterminée ainsi que l'acide lactique, le complément se trouve correspondre à peu près à la quantité d'acide hidrotique nécessaire pour saturer l'excès d'alcali non combiné à l'acide lactique.

» *Partie soluble dans l'éther.* — Le résidu de l'évaporation consiste uniquement en *urée*, et un peu de matières grasses; l'urée a pu être obtenue en cristaux très-nets et d'un assez grand volume, et doués de tous les caractères de cette substance.

» *Résumé.* — La sueur recueillie à des jours différents sur le même individu présente, sinon une identité dans les proportions des matériaux qui y sont contenus, du moins peu de variations dans les rapports des éléments qui s'y retrouvent constamment.

---

(1) Ces deux analyses ont été faites sur deux sels d'argent qui ont été précipités en traitant des sueurs prises à différentes époques.

(2) L'expérience a conduit à exclure la présence de l'ammoniaque.

» Voici les résultats d'une analyse faite sur 14 litres :

	Sur 14 litres.	Pour 10000 grammes.
	gr.	gr.
Chlorure de sodium	31,227	22,305
Chlorure de potassium	3,412	2,437
Sulfates alcalins	0,161	0,115
Phosphates alcalins	trace	»
Phosphates alcalino-terreux	trace	»
Sels calcaires	trace	»
Albuminates alcalins (1)	0,070	0,050
Débris d'épithélium	trace	»
Lactates de soude et de potasse	4,440	3,171
Hidrotate de soude et de potasse	21,873	15,623
Urée	0,599	0,428
Matières grasses	0,191	0,136
Eau	13938,027	9955,733

» En comparant cette constitution à celle d'autres sécrétions, on voit que la matière minérale la plus prédominante est le sel marin, comme cela a lieu pour l'urine : il n'en est plus de même pour les sulfates, beaucoup plus abondants dans l'urine que dans la sueur, où l'on n'en trouve que des traces. Cette circonstance ressortira clairement de la comparaison suivante, faite sur des poids égaux de sueur et d'urine appartenant au même individu et recueillies à la même époque :

	Sueur sur 14 litres.	Urine sur 14 litres.
	gr.	gr.
Chlorures	34,639	57,018
Sulfates	0,160	21,709
Phosphates	trace	5,381

» Remarquons aussi que la proportion de soude et de potasse éliminée par la sueur à l'état de combinaison avec des acides organiques, dépasse beaucoup la proportion que l'on pourrait rencontrer dans l'urine, ainsi que j'ai pu le constater par des essais alcalimétriques comparés sur les extraits calcinés.

» Il semble résulter de ces faits que les sels minéraux ne sont pas indistinctement éliminés par les divers émonctoires de l'économie.

» Quant aux matières organiques de la sueur, il en est qui existent dans l'urine; une autre paraît spéciale à la sueur; mais tous ces matériaux pré-

(1) Les urines correspondantes ne contenaient pas d'albumine.

sentent le caractère de substances fortement oxygénées et ayant subi déjà dans le torrent de la circulation une combustion assez avancée, et comparable jusqu'à un certain point à celle des éléments éliminés par le rein. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Note sur le danger qu'il y aurait à transformer en sels fixes, le sous-carbonate d'ammoniaque contenu dans les engrais; par* M. JACQUEMART. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen, Decaisne.)

« On s'est souvent occupé et l'on s'occupe beaucoup, en ce moment, de divers moyens proposés pour fixer l'ammoniaque dans les fumiers et dans les engrais; pour moi, je crois et j'espère prouver que les meilleurs conseils qu'on puisse donner aux cultivateurs, c'est d'avoir pour leurs fumiers tous les soins nécessaires, de manière à rendre les déperditions presque nulles, et d'être d'une prudence extrême dans tout ce qui aurait pour but de changer les éléments du fumier et autres engrais, et de transformer le sous-carbonate d'ammoniaque qu'ils renferment, en sels non volatils, c'est-à-dire en sulfates, muriates, etc.

» Mon opinion est fondée sur ce fait naturel et général, que l'azote se dégage presque toujours à l'état de sous-carbonate d'ammoniaque des matières animalisées; sur la composition des meilleurs engrais, tels que le fumier, la poudrette, l'engrais flamand, les lizées, etc., etc.; et sur les résultats d'essais nombreux, déjà anciens, faits dans le but d'étudier la valeur des divers sels ammoniacaux comme engrais, et dont M. Dumas a cité le résumé dans le VIIIe volume de sa Chimie.

» Personne n'ignore en effet avec quelle facilité et en quelle abondance le sous-carbonate d'ammoniaque se développe dans les fumiers, et il résulte de mes propres analyses publiées dans les *Annales de Chimie et de Physique* :

» 1°. Que sur 100 parties d'azote contenu dans la poudrette, 53 pour 100 sont à l'état de sous-carbonate d'ammoniaque tout formé, et 47 pour 100 à l'état de matière animalisée;

» 2°. Que sur 100 parties d'azote contenu dans l'engrais flamand, 70 environ sont à l'état de sous-carbonate d'ammoniaque tout formé.

» D'après ces compositions, il est difficile de ne pas admettre que la puissance de ces engrais et la rapidité avec laquelle ils agissent sur les plantes, ne soient dues en très-grande partie au sous-carbonate d'ammoniaque tout formé qu'ils renferment.

» Mais on objecte que ce sel est volatil, qu'une grande partie se perd dans l'atmosphère; si l'on pouvait le fixer, on augmenterait beaucoup la valeur des engrais.

» Ce raisonnement n'aura de valeur que :

» 1°. Lorsqu'on aura prouvé que la portion de sous-carbonate d'ammoniaque perdue dans l'air est importante et ne peut être réduite à peu de chose;

» 2°. Lorsqu'on aura transformé ce sel en un autre aussi efficace.

» J'ai voulu m'éclairer sur ce dernier point, et je suis arrivé, par les moyens suivants, à des résultats tout à fait défavorables à cette supposition.

» J'ai fait absorber séparément par de la tourbe sèche, des dissolutions de sous-carbonate et de sulfate d'ammoniaque, de manière à former des composts d'un volume égal à celui de la poudrette qu'on voulait employer comparativement, et tenant sous le même volume la même quantité d'azote.

» La poudrette et ses composts ont été semés sur des surfaces égales placées les unes à côté des autres dans un terrain uniforme, en ayant soin de laisser de temps en temps une place où l'on ne semait aucun engrais et servant de zéro; chaque engrais était fait en double.

» On a aussi employé du sulfate d'ammoniaque en sel contenant la même quantité d'azote.

» Toutes ces diverses substances ont été répandues le même jour sur le grain, chacune dans ses places respectives, et toutes ont été enfouies avec le grain par un même tour de herse.

» On a opéré sur des céréales d'automme et de printemps.

» Les résultats ont toujours été les suivants :

» A dose égale d'azote,

» Le sous-carbonate et le carbonate d'ammoniaque, bien qu'employés en liqueurs concentrées (tenant 10 à 22 pour 100, tandis que l'engrais flamand n'en contient que 2 pour 100), ont donné les mêmes résultats que la poudrette;

» Le sulfate, soit en sel, soit dissous et absorbé par de la tourbe ou à l'état de composts, a donné zéro, résultat utile.

» On est donc autorisé à conclure que les sels ammoniacaux fixes (sulfate, muriate, etc.) n'ont aucune action sur la récolte, *quand on les enfouit dans le sol en même temps que le grain;* à plus forte raison en serait-il ainsi, s'ils étaient mis en terre bien avant le grain et au-dessous du grain, comme

cela arriverait si l'on avait arrosé le fumier avec leur dissolution, ou bien encore si l'on avait transformé le carbonate du fumier ou des autres engrais, en sels fixes, en employant ou de l'acide, ou des sels agissant par double décomposition.

» Qu'il me soit permis, pour lever toute espèce de doute, de citer ici M. Boussingault, dont l'opinion a tant de valeur dans toutes les questions de cette nature :

« J'ai eu l'occasion de citer (dit-il) les observations de Davy, qui éta-
» blissent l'action favorable exercée par le carbonate d'ammoniaque sur le
» développement des plantes.

» Je dois insister de nouveau afin de mieux faire comprendre *qu'il est*
» *matériellement impossible* que les sels ammoniacaux à acides inorganiques,
» autres *que l'acide carbonique, soient utiles aux plantes comme engrais,*
» quand ils sont donnés isolément, et *que leur emploi n'est réellement avan-*
» *tageux, qu'alors qu'ils ont modifié leur composition.*

» Il faut donc de toute nécessité que l'ammoniaque des sels à acides
» inorganiques, pour céder aux végétaux l'azote qui entre dans sa consti-
» tution, *arrive dans leurs organes sous la forme de carbonate,* d'autant
» plus que ce carbonate *est le seul sel ammoniacal qui paraît agir directe-*
» *ment et favorablement sur la plante.* »

» Il paraît donc acquis, jusqu'à preuve contraire, que toutes les fois qu'on détruit le carbonate d'ammoniaque dans une substance qu'on veut employer comme engrais, fumier ou vidange, on diminue sa valeur de toute celle du carbonate détruit.

» Pour recouvrer une partie de leur vertu, il faudrait que les matières altérées rencontrassent dans le sol des circonstances favorables qui pourraient les régénérer en leur rendant leur composition première. L'expérience seule peut indiquer quelles sont ces circonstances favorables.

» Or, elle a démontré :

» Que lorsqu'on semait en même temps que le grain, ces sels, soit à l'état de poudre fine, soit à l'état de dissolution absorbée par de la tourbe, soit à l'état de compost, on n'obtenait aucun résultat utile.

» Comment, après ce qui vient d'être exposé, ne pas être inquiété des tentatives qui, reposant sur des données inexactes, doivent avoir pour résultats de détruire une partie des ressources déjà si faibles dont l'agriculture peut disposer !

» A ce point de vue, examinons quelles peuvent être les conséquences pour l'agriculture, d'un nouveau procédé pour l'exploitation des vidanges

sur lequel l'attention publique est appelée par des brochures répandues en grand nombre.

» D'après ce procédé, les matières extraites des fosses sont traitées par des sels acides, ou de l'acide en excès, *afin de détruire tout le carbonate qu'elles contiennent, et pouvoir les solidifier ensuite par l'addition de silicate de soude*.

» Ainsi donc, voici la poudrette et l'engrais flamand qui contenaient 50 à 70 pour 100 de leur azote, à l'état de sous-carbonate, qui ne contiennent plus que des muriates et sulfates d'ammoniaque. Qu'arrivera-t-il quand on voudra utiliser ces engrais? Tout ce qu'ils renferment de sels ammoniacaux, ce qui représente de 50 à 70 pour 100 de leur azote, sera sans effet sur la végétation; tout le produit des urines deviendra inutile, et l'effet de la poudrette proprement dite sera notablement diminué.

» Une perte d'argent supportée par le cultivateur, une quantité considérable d'engrais annihilé ou rendu inefficace, au grand préjudice de l'agriculture, seraient la conséquence d'une appréciation erronée de la puissance des sels ammoniacaux comme engrais.

» J'ai cru qu'il était utile pour tous, d'appeler l'attention de l'Académie, et celle de tous les hommes compétents, sur cette importante question, afin qu'elle fût complétement étudiée. »

CRISTALLOGÉNIE. — *Sur la forme utriculaire et la cristallisation du phosphore; par* M. **Brame.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dufrénoy, Despretz.)

« J'ai décrit une partie des phénomènes que présente le phosphore utriculaire. Aujourd'hui, j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un tube, sur la paroi duquel on avait disposé un grand nombre de petits globules de phosphore. Ce tube, scellé à la lampe, a été maintenu dans l'obscurité, à la température ordinaire, pendant douze heures; puis il a été exposé six heures par jour à la chaleur d'une étuve (60 à 75 degrés) pendant un mois et demi. A cette époque, il n'existait parmi les globules de phosphore que quelques cristaux disséminés, tandis qu'à une chaleur un peu inférieure, un autre tube semblable au premier, entouré de sable et maintenu dans une étuve constamment chauffée, a présenté une cristallisation fort rapide des globules de phosphore.

» Au bout d'un mois et demi, une partie du premier tube a été exposée au soleil pendant deux heures (température de l'air à l'ombre + 6 degrés);

l'autre partie du tube, enveloppée d'une étoffe noire, était encore abritée par un étui en carton. A la fin de cette expérience, les globules et les cristaux exposés au soleil sont colorés en rouge; il en est de même des globules et des cristaux situés dans la partie du tube la plus voisine de ceux-ci, et qui est incomplétement abritée.

» Ensuite, le tube ayant été garanti de l'action de la lumière et abandonné à la température ordinaire, on trouve quelques jours plus tard que presque tous les globules, ayant $0^m,001$ et moins, sont en voie de cristallisation, isolée ou *interutriculaire* (*dendrites*).

» Sur beaucoup de globules, rougis au soleil, se sont développés des cristaux parfaitement incolores, et l'on voit au voisinage quelques traces de phosphore rouge d'aspect membraneux. Sur d'autres globules se sont également formés des cristaux par absorption de vapeur, et de très-petits globules voisins ont disparu.

» Mais le plus grand nombre des globules se sont métamorphosés par un développement cristallogénique direct (aplatissement et extension) et intérieur (syncristallie).

» Parmi les cristaux, en général assez mal déterminés, on reconnaît cependant des prismes rhomboïdaux droits (1), très-nets (qui paraissent être la forme dominante) et leurs dérivés : prismes hexagones irréguliers ou peu près réguliers. Plusieurs de ces derniers sont incomplets par manque de matière active; ces prismes incomplets, comme ceux du camphre, également cytogénés, rappellent les macules de la variété de pegmatite, appelée vulgairement *pierre de Judée* (cristaux de quartz incomplets).

» Les expériences dont je viens de décrire quelques résultats concourent avec celles que j'ai publiées antérieurement, pour montrer que le phosphore forme non-seulement des vésicules cristallogéniques, qui se métamorphosent par la formation en cyclides, mais encore de véritables utricules.

» Je crois devoir ajouter que l'action de la lumière diffuse un peu vive sur les cristaux de phosphore, que j'ai observée dans beaucoup d'autres circonstances, dont j'ai annoncé les résultats, de même que l'action de la lumière solaire directe, montre que la couleur rouge n'appartient pas exclusivement au phosphore amorphe, dont on doit la découverte à M. Schroetter. »

---

(1) Les cristaux de phosphore, obtenus dans d'autres circonstances, appartiennent, comme on sait, au système régulier, et ont la forme de dodécaèdres rhomboïdaux.

TÉRATOLOGIE. — *Recherches sur les polygénèses monovariennes.* (Extrait d'un Mémoire de **M. Lesauvage.**)

(Commissaires, MM. Serres, Velpeau, Coste.)

« ... Les œufs doubles ou multiples chez les mammifères sont un fait acquis à la science, et les caractères que je leur ai assignés lèvent toute espèce de doute à ce sujet. Dans l'œuf constitué comme je l'ai établi, les fœtus sont compris dans un seul et même chorion, et ils sont constamment de même sexe. Cette disposition, assez fréquemment remarquée dans l'espèce humaine, je l'ai rencontrée plusieurs fois dans les annexes de la truie, et une seule fois chez la vache; et je me propose d'appeler plus particulièrement l'attention sur quelques particularités qui, chez l'homme, résultent de cette primitive organisation.

» J'observe d'abord que, dans les cas assez nombreux soumis à mon observation, chaque fœtus était isolément inclus dans son amnios; de sorte que la cloison interfœtale était uniquement formée par l'adossement de ces membranes. J'ai peine à croire, ainsi que l'ont avancé Voitgel, Meckel et Burdach, qu'on ait rencontré plusieurs fœtus plongés dans les mêmes eaux, ou cette particularité, bien exceptionnelle, serait le résultat de la destruction des membranes amnios à leur point de contact, et par l'effet de leur rapide développement, que ne pourrait suivre le système cellulo-vasculaire intermédiaire. C'est ce qui arrive dans les mêmes circonstances aux allantoïdes, ainsi que je l'ai exposé dans mon Mémoire sur les annexes du fœtus humain.

» ... Les particularités si spéciales qui accompagnent les générations multiples à un seul chorion me paraissent capables de jeter quelques lueurs sur les mystères si cachés de la fécondation et de la détermination des sexes.

» Les physiologistes admettent que l'ovule est l'élément reproducteur par excellence; que la fécondation résulte d'un rapport immédiat entre le sperme et cet ovule, et que c'est à son intérieur qu'a lieu la mise en contact des deux éléments dont la mixtion constitue, à proprement parler, l'acte fécondant; mais quand plusieurs embryons sont contenus dans une enveloppe commune, serait-il rationnel d'admettre qu'ils étaient primitivement compris dans un seul ovule? ou peut-il paraître plus probable que cette disposition est un résultat de la rencontre fortuite, accidentelle de deux ovules ou de leur produit?

» Le mode de rapport des deux germes ou embryons, dans le cas pré-

cité, peut facilement servir à éclairer la question. En effet, ils se développent alors avec des conditions qui excluent toute idée de hasard, de réunion accidentelle entre deux ovules. C'est surtout dans les diplogénèses monstrueuses qu'on est frappé d'un mode d'adhérence qui se produit avec une constante régularité. J'ai fait valoir ailleurs l'influence que doit avoir sur cette disposition symétrique des congénères la réunion préalable de leur système vasculaire ombilical, ou, si l'on veut, allantoïdien. Ainsi, dans la classe si nombreuse des monophaliens régulièrement constitués, et ainsi que l'a remarqué M. Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, on n'a jamais rencontré deux fœtus réunis en sens inverse, et de telle sorte que les deux pieds de l'un répondissent à la tête de l'autre. Il y a, dans le plus grand nombre de ces cas, une disposition qui décèle un arrangement primitif, une organisation primordiale dont on pourrait facilement se rendre compte avec la supposition que les deux germes auraient été symétriquement disposés dans une seule enveloppe, enfin dans un même ovule. D'après cette supposition, qui réunit le plus de probabilités, il y aurait nécessité d'admettre que plusieurs espèces d'ovules seraient générés dans les ovaires, que les uns seraient *monembryonnaires*, les autres *polyembryonnaires*.

» Ces points posés, si l'on considère, en second lieu, que dans les diplogénèses à chorion unique, et quel que soit le mode de rapport entre les conjoints, il y a constamment identité de sexe, ne doit-on pas en inférer que le fluide spermatique n'a aucune faculté pour la détermination des sexes? En effet, que les embryons monovipares soient accolés comme dans les diplogénèses monstrueuses, ou qu'ils soient libres d'adhérence, l'action du sperme doit être isolée et particulière pour chacun d'eux, et, qu'il agisse par l'influence directe des spermatozoaires, ou par tout autre moyen, il est impossible de comprendre que cette influence, qu'on aurait volontiers appelée *dominatrice*, ne puisse influer directement sur la sexualité, qui reste constamment la même pour les deux conjoints : alors il serait plus facile d'admettre que le sexe est déterminé dans l'ovule, et que préalablement à l'acte générateur, il existe à l'ovaire des ovules mâles et des ovules femelles.

» ... En admettant cette détermination du sexe, préalablement à la fécondation, je réduis de beaucoup l'influence de cette dernière sur le développement du nouvel être, et il devient plus facile peut-être de se rendre raison de ces ressemblances si frappantes, dont je rapporte dans ce Mémoire des exemples si remarquables. On peut plus volontiers expliquer cette exacte similitude dans toute l'organisation par l'identité des conditions de

leur évolution dans l'œuf, et indépendamment de toute influence du sperme sur la production des organes de la génération.

» Des réflexions exposées dans ce travail, il résulterait :

» 1°. Qu'il existe à l'ovaire des ovules monembryonnaires et des ovules polyembryonnaires;

» 2°. Que la fécondation n'a aucune influence sur la détermination de la sexualité ;

» 3°. Qu'avant la fécondation, il existe dans l'ovaire des ovules mâles et des ovules femelles ;

» 4°. Enfin que, dans les ovules polyembryonnaires, et quel que soit le nombre des conjoints, l'unisexualité est constante. »

MÉCANIQUE. — *Nouvelle méthode appliquée au mouvement de rotation d'un corps retenu sur la Terre par son centre de gravité; par* **M. Quet.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.)

L'auteur annonce que le résultat final des calculs a été le même que celui qu'il avait obtenu et fait connaître dans une précédente communication. « La nouvelle méthode, ajoute-t-il, présente une particularité que je crois devoir signaler : les équations qu'elle fournit reproduisent, suivant le point de vue auquel on se place, tous les phénomènes connus qui dépendent du mouvement terrestre. »

CHIRURGIE. — *Ablation de deux loupes très-volumineuses à l'aide de la cautérisation linéaire; observation de* **MM. Lagger**, médecin, *et* **Deslongchamp,** chirurgien à Fribourg. Transmise par **M. Legrand** comme pièces à l'appui de précédentes communications sur sa méthode de cautérisation linéaire remplaçant l'action du bistouri.

(Commissaires, MM. Velpeau, Lallemand.)

« Il a fallu nécessairement, dit M. Legrand, établir sur chaque loupe deux lignes de cautérisation, ayant chacune la forme d'une demi-ellipse, de manière à comprendre entre elles un lambeau de peau de $0^{m},10$ dans son plus grand diamètre, et de $0^{m},8$ pour le plus petit, et qui, frappé de mort par l'action isolante du caustique, pût être enlevé avec les kystes, afin de permettre (par suite de cette grande perte de substance) l'affaissement du cuir chevelu, énormément distendu et hypertrophié par suite du développement de deux tumeurs aussi considérables, de favoriser le rapprochement

des bords de la plaie, et de procurer enfin une cicatrisation, semblable à celle qui succède à une simple incision.

» La première cautérisation double, faite pour chaque loupe dans le même moment, eut lieu le 9 mars, et les deux kystes purent être enlevés, l'un le 29 mars, et le second le 8 avril dernier; la cicatrisation fut complète le 15 du mois de mai suivant.

» Les premières cautérisations furent peu douloureuses, mais les suivantes donnèrent lieu à un peu de fièvre, à un peu d'agitation nerveuse; accidents légers toutefois, puisqu'un bain suffit pour les calmer, et que les médecins signataires de l'observation les attribuent plutôt à l'impressionabilité excessive de la malade qu'à la douleur causée par l'action du caustique. Aussi terminent-ils leur relation en déclarant qu'ils considèrent cette méthode « comme peu douloureuse, évitant les hémorragies, n'exposant point aux » inflammations érysipélateuses consécutives, et procurant nécessairement » une cure radicale, puisque la totalité du kyste est enlevée. »

M. G. Giovanini adresse, de Bologne, la description et la figure de trois instruments de son invention qu'il désigne sous les noms de *trépan-scie*, de *scie ostéotomique* et de *cuiller ostéotomique*.

(Commissaires, MM. Velpeau, Roux.)

M. Veriot soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Système de roues à palettes mobiles : application aux bateaux à vapeur, aux moulins à vent, etc.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

M. Raboisson envoie une Note qui se lie à celle qu'il avait précédemment adressée concernant un *système de pétrissage pour la boulangerie*.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Boussingault, Payen.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel, en signalant parmi les pièces imprimées de la correspondance un Mémoire de *M. Mayer* sur les organes vocaux de l'homme et des mammifères, rappelle que ce travail, présenté manuscrit à l'Académie, en 1843, a été honoré par elle d'une récompense.

M. Andral présente, au nom des auteurs, MM. Ch. Robin et Verdeil, un *Traité de Chimie anatomique et physiologique*.

« Le but de ce livre est de faire connaître la constitution intime et moléculaire des tissus et des humeurs des animaux. L'étude des éléments anatomiques, tels que fibres, cellules, etc., faite par le microscope, devait être suivie d'une autre, celle de la substance qui compose elle-même ces éléments. C'est cette dernière étude qui est faite dans l'ouvrage que je présente à l'Académie. Les auteurs y ont retracé l'histoire des principes immédiats des tissus et des humeurs; ils ont étudié chacun d'eux, dans la double condition de la santé et de la maladie, relativement à leur quantité, à leur situation, à leurs combinaisons diverses, au lieu et au mode de leur entrée ou de leur formation dans l'organisme, et enfin au lieu et au mode de leur issue ou de leur destruction, pour les espèces qui se décomposent dans le corps vivant. Les faits que renferme cet ouvrage sont du nombre de ceux que réclame la marche actuelle de la physiologie et de la pathologie, et qui doivent concourir d'une manière puissante aux progrès de ces deux sciences.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Études sur les huiles grasses végétales; par* M. J. Lefort. (Extrait par l'auteur.)

« Les réactions qui s'opèrent lorsque les corps haloïdes sont mis au contact des corps gras, n'ont pas été l'objet d'expériences suivies. Tous les auteurs s'accordent à dire que le chlore, le brome et l'iode se combinent aux corps gras en dégageant des hydracides; mais, quant aux proportions dans lesquelles ces substitutions ont lieu, tous s'accordent à dire que les recherches n'ont pas été poussées jusque-là.

» Voici les réactions qu'on observe lorsque le chlore et le brome se trouvent au contact des huiles grasses, et de quelle manière j'obtiens les nouveaux composés que je décris dans mon Mémoire.

» Lorsqu'on fait passer un courant de chlore humide dans une huile grasse végétale quelconque, la combinaison se fait avec élévation de température, mais sans explosion; de l'acide chlorhydrique se dégage, et chaque équivalent d'hydrogène enlevé est remplacé par un équivalent de chlore.

» Pour faciliter la combinaison, je mets l'huile qu'il s'agit de chlorurer dans une éprouvette à pied, avec huit ou dix fois son poids d'eau, que je plonge dans un bain-marie chauffé de 50 à 80°. A mesure que le chlore se

combine, l'huile devient plus dense et plus consistante; aussi, pour obtenir un produit parfaitement saturé, est-il nécessaire de maintenir l'eau du bain-marie à la température que j'indique.

» L'huile chlorée qu'on retire de l'éprouvette est ordinairement blanche ou légèrement jaunâtre, opaque et émulsionnée. Je la lave à plusieurs reprises avec de l'eau chaude, pour lui enlever la plus grande partie de l'acide chlorhydrique qui l'imprègne, puis je la dissous dans de l'éther sulfurique; la dissolution est versée dans de l'eau chaude qui précipite l'huile sans décomposition. Souvent après un premier, mais surtout après deux traitements successifs par l'éther, l'huile chlorée est insensible au papier de tournesol. Je la soumets à la température de 120° dans un bain-marie et dans un courant d'hydrogène, jusqu'à ce qu'elle ne contienne plus d'eau. D'opaque qu'elle était, elle devient aussi claire et aussi transparente que l'huile qui a servi à la préparer.

» Le brome déplace dans les huiles grasses végétales le même nombre d'équivalents d'hydrogène que le chlore, mais il réagit avec plus de violence; aussi, pour éviter des explosions qui pourraient être dangereuses, est-on obligé d'opérer en commençant avec de l'eau froide. Lorsque l'huile commence à devenir plus dense que l'eau et à prendre une consistance un peu ferme, j'achève la saturation en plongeant le ballon dans un bain d'eau chaude.

» Ainsi préparée, l'huile bromée est blanche, opaque, émulsionnée et plus dense que l'eau. Pour la priver de tout l'acide bromhydrique et de l'eau qu'elle contient, je lui fais subir les mêmes traitements qu'à l'huile chlorée.

» Aucun réactif ne se décèle, soit dans les huiles chlorées lorsqu'elles ont été dépouillées de tout le chlore et de tout l'acide chlorhydrique libres, soit dans les huiles bromées lorsqu'on a bien saisi le point de saturation et qu'elles ont été suffisamment lavées, la présence du chlore et du brome.

» Voici, du reste, les caractères généraux qu'elles présentent :

» Elles ont pour la plupart une teinte jaune prononcée;

» Leur odeur et leur saveur sont nulles le plus ordinairement;

» Elles sont toutes plus denses que l'eau;

» Leur consistance est beaucoup plus grande que celle de l'eau;

» Exposées à l'air, elles s'épaississent assez rapidement;

» Soumises à l'action de la chaleur, elles commencent à prendre une légère teinte brune vers 150°; à 200 ou 210 degrés elles entrent en ébullition;

» Mises dans des flacons qui bouchent hermétiquement, elles peuvent se conserver pendant un certain laps de temps, mais à la longue elles prennent une légère odeur de rance et réagissent sur le papier de tournesol.

» Pour établir la composition exacte des huiles chlorées et bromées, j'ai dû entreprendre l'analyse élémentaire des huiles grasses sur lesquelles j'avais à opérer.

» Avant toutes choses, j'ai dû prendre toutes les précautions possibles pour obtenir des huiles d'une pureté absolue.

» La combustion a été opérée au moyen du chromate de fer.

» Voici les résultats que j'ai obtenus :

Huile d'amande douce. Huile d'amande amère. Huile de colza. . . . . Huile de sésame. . . .	$C^{20}H^{18}O^{4}$	$C^{20}H^{17}Cl\ O^{4}$ $C^{20}H^{17}Br\ O^{4}$
Huile d'olive. . . . . . Huile de pavot. . . . . Huile de noisette. . . .	$C^{36}H^{32}O^{4}$	$C^{36}H^{30}Cl^{2}O^{4}$ $C^{36}H^{30}Br^{2}O^{4}$
Huile de lin. . . . . . . Huile de faîne.	$C^{30}H^{28}O^{4}$	$C^{30}H^{26}Cl^{2}O^{4}$ $C^{30}H^{26}Br^{2}O^{4}$
Huile de chènevis. . . . Huile de noix	$C^{22}H^{22}O^{4}$	$C^{22}H^{20}Cl^{2}O^{4}$ $C^{22}H^{20}Br^{2}O^{4}$
Huile de ricin	$C^{36}H^{52}O^{8}$	$C^{36}H^{49}Cl^{3}O^{8}$ $C^{36}H^{49}Br^{3}O^{8}$

» Comme on le voit par ce tableau, toutes les huiles que j'ai analysées contiennent 4 équivalents d'oxygène; une seule, celle de ricin, a une formule qui doit être doublée; deux seulement, les huiles de chènevis et de noix, appartiennent à la série dont la composition générale s'exprime par la formule $C^{n}H^{n}O^{4}$. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le bichlorhydrate d'essence de térébenthine; par* M. MARCELLIN BERTHELOT.

« L'essence de térébenthine et l'essence de citron possèdent la même composition; elles se ressemblent par la plupart de leurs propriétés tant physiques que chimiques. Toutes deux produisent un hydrate, un chlorhydrate cristallisés. Seulement, le composé obtenu avec l'essence de térében-

thine par saturation directe est un monochlorhydrate $C^{20}H^{16}.HCl$; tandis que le composé de l'essence de citron est un bichlorhydrate $C^{20}H^{16}.2HCl$. D'où l'on a conclu que l'essence de citron possède une capacité de saturation double de celle de l'essence de térébenthine.

» Cette différence n'est pas essentielle : si l'on change les conditions de la saturation de l'essence de térébenthine, on obtient le plus souvent le bichlorhydrate cristallisé $C^{20}H^{16}.2HCl$, en tout semblable à celui de l'essence de citron et à celui que M. Deville a préparé avec l'hydrate d'essence de térébenthine.

» On obtient ces cristaux en abondance en abandonnant pendant un mois une couche d'essence de térébenthine à la surface d'une solution aqueuse saturée d'acide chlorhydrique. On les obtient encore en dissolvant l'essence dans l'alcool, l'éther ou l'acide acétique et saturant par l'acide gazeux la dissolution. Cette opération fournit un composé liquide qui, abandonné à l'air libre, se change en quelques heures en cristaux.

» Ces cristaux possèdent l'aspect, l'odeur, la facile fusibilité, en un mot les diverses propriétés du bichlorhydrate d'essence de citron. Ils n'ont pas non plus de pouvoir rotatoire. Leur composition est la même, car :

I. 0,2965 de matière ont fourni 0,6065 d'acide carbonique et 0,240 d'eau.
II. 0,325 de matière ont fourni 0,433 de chlorure d'argent.

» Ce qui fait en centièmes :

$$\begin{aligned} Cl &= 33,3 \\ C &= 55,8 \\ H &= 9,0 \end{aligned}$$

» La formule $C^{20}H^{16}.2HCl$ exige :

$$\begin{aligned} Cl &= 34,0 \\ C &= 57,4 \\ H &= 8,6 \end{aligned}$$

» Les deux composés $C^{20}H^{16}.HCl$, $C^{20}H^{16}.2HCl$, ne sont pas les seules combinaisons d'acide chlorhydrique et d'essence de térébenthine. En effet, le liquide formé en saturant l'essence dissoute préalablement dans l'alcool ou l'acide acétique, est un corps défini; c'est un chlorhydrate sesquicarburé, $3C^{10}H^{8}.2HCl$, de composition constante dans diverses préparations.

» Préparé avec l'essence de térébenthine française dissoute dans l'alcool, il contient 25,7 centièmes de chlore.

» Avec l'essence de térébenthine anglaise dissoute dans l'alcool, il renferme 25,6 centièmes de chlore.

» Avec l'essence française dissoute dans l'acide acétique, il contient 24,3 centièmes de chlore.

» La formule $3C^{10}H^8 . 2HCl$ exige 25,5 centièmes de chlore.

» Ces liquides paraissent être une combinaison des deux chlorhydrates fondamentaux :

$$2(3C^{10}H^8 . 2HCl) = C^{20}H^{16} . 2HCl + 2(C^{20}H^{16} . HCl);$$

car ils fournissent constamment du bichlorhydrate, et parfois ils contiennent simultanément du monochlorhydrate cristallisé (camphre artificiel).

» On le voit, d'après ces expériences, la quantité d'acide chlorhydrique absorbée par l'essence de térébenthine varie avec la manière dont cette absorption se fait. Plus elle est ralentie, plus l'essence absorbe d'acide. Opère-t-on avec l'essence et le gaz directement, c'est le monochlorhydrate qui se produit. Interpose-t-on un dissolvant mixte, l'essence se partage entre les deux chlorhydrates; un tiers absorbe jusqu'à deux équivalents d'acide. Enfin, la saturation a-t-elle lieu en quelques semaines au moyen d'une solution aqueuse saturée d'acide, solution qui ne dissout ni l'essence, ni ses chlorhydrates, alors la plus grande partie de l'essence passe à l'état de bichlorhydrate.

» Ces faits nous montrent que l'essence de térébenthine et l'essence de citron ont la même capacité de saturation. Seulement, le terme ultime de la saturation est atteint du premier coup avec l'essence de citron, tandis qu'il faut passer par un détour avec l'essence de térébenthine. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un éclair de forme particulière.* (Extrait d'une Lettre de **M. Cornuel.**)

« Il y a cinq ou six ans, dans le courant de l'été, j'examinais de ma fenêtre l'état de l'atmosphère après un orage. Il était dix heures du soir; l'azur du ciel était très-pur, l'air très-calme, et il n'y avait plus que quelques nuages, de forme moutonnée, très-distants les uns des autres, et passant très-lentement. Un de ces nuages, de médiocre étendue, et dont le centre pouvait être à 35 degrés au-dessus de l'horizon, attira mon attention, parce que ses bords étaient argentés par la lumière de la Lune qu'il cachait et qui était alors dans son plein. Trois minutes au moins avant la réapparition de l'astre, je fixais le bord par lequel, vulgairement parlant, je supposais que

la Lune se dégagerait du nuage : ce bord était divisé en deux parties, l'une supérieure et l'autre inférieure, imitant en grand à peu près deux lobes d'une feuille de chêne. Tout à coup je vis un jet électrique, semblant avoir la grosseur du doigt, et lancé latéralement de la partie supérieure sur la partie inférieure en suivant une courbe régulière. Il n'en résulta ni changement dans la forme du nuage, ni bruit ni fulguration, et je ne puis mieux décrire ce phénomène qu'en le comparant à un jet *instantané* de métal en fusion lancé par un orifice latéral et tombant sans autre vitesse que celle que lui imprimerait son propre poids. Son apparence était plutôt celle d'une veine liquide incandescente que celle d'un trait fulminant.

» Je signale ce fait, parce qu'il me paraît être intermédiaire entre les deux que cite M. Arago dans l'*Annuaire* de 1838, pages 261 et 263, l'un d'après Nicholson, où il y avait deux nuages au lieu d'un seul, et l'autre d'après Schübler.

» J'ai continué à observer le nuage pendant près de vingt minutes, mais il s'est éloigné lentement sans en attirer d'autres, en conservant presque la même forme, et sans donner de nouveaux signes d'électricité. Rien n'indiquait qu'il y eût deux nuages que la perspective aurait fait prendre pour un seul. »

M. Lavocat, auteur d'une Note *sur les rayons osseux supérieurs des membres thoraciques de quelques mammifères,* adresse une Lettre relative à cette communication et à une réclamation de priorité qu'elle a soulevée de la part de *M. Christol.*

« Je me suis assuré, dit M. Lavocat, que cette réclamation est parfaitement fondée, et je m'empresse de reconnaître à M. Christol une priorité que j'étais étonné d'avoir relativement à des détails ostéologiques aussi apparents (l'existence de l'extrémité inférieure du cubitus et du péroné dans les chevaux). Conduites isolément, nos recherches nous ont conduits au même but; elles se confirment mutuellement pour établir une vérité si longtemps méconnue. »

M. Gaigneau, à l'occasion d'une communication récente de *M. Briard* sur un procédé pour corriger les variations d'intensité de la lumière électrique, réclame, au nom de *MM. Slaite* et *Petrie,* la priorité pour l'invention d'un moyen qu'on suppose être le même que celui de M. Briard.

Cette Lettre et la Note de M. Briard sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Despretz.

M. Dussurgey se fait connaître comme auteur d'une Note sur les causes de la maladie des pommes de terre, Note qu'une signature peu distincte avait fait inscrire sous le nom de *Dussugues*.

M. Vallot adresse un spécimen de *Lycoperdon pedunculatum*, Linn., remarquable par une disposition qui ne paraît pas avoir été signalée par les botanistes, et qui se présentait non-seulement sur un individu, mais sur trois autres recueillis dans les environs.

M. Gaudichaud est invité à prendre connaissance de l'échantillon qui fait l'objet de cette communication.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géographie et Navigation, à laquelle M. Arago a été adjoint par l'Académie pour suppléer M. l'amiral Roussin à qui l'état de sa santé ne permet pas d'assister aux séances, présente, par l'organe de M. Beautemps-Beaupré, doyen, la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant devenue vacante par suite du décès de M. le contre-amiral *Bérard* :

En première ligne,

M. Victor Lottin, capitaine de frégate,... à Versailles.

En seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique,

M. Ferret, capitaine d'état-major,
M. Galinier, capitaine d'état-major.

« En considérant, dit l'honorable rapporteur, qu'on ne compterait plus qu'un seul Français parmi les Correspondants de la Section de Géographie et Navigation, M. Antoine d'Abbadie, si le contre-amiral n'était pas remplacé par un Français, nous avons été amenés à n'appeler cette fois encore les suffrages de l'Académie que sur des candidats français. »

Les titres des candidats sont présentés par M. Duperrey. Ces titres sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 NOVEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. DE JUSSIEU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Note de* M. FAYE *sur les derniers résultats publiés, par* M. de Struve, *relativement à la* 61e *du Cygne.*

« Maintenant que l'enseignement de l'astronomie élémentaire se répand de plus en plus, les professeurs qui voudront tenir leurs leçons au courant de la science, iront sans aucun doute chercher dans les *Comptes rendus* les éléments nouveaux dont ils auront besoin. Il devient donc plus important que jamais de ne pas laisser subsister, sans avertissement, dans ce Recueil, des erreurs ou des documents surannés (1). C'est pour cela que je demande à l'Académie la permission de lui signaler une correction que la dernière et importante publication de M. de Struve rend indispensable.

» On a cru généralement jusqu'ici que l'une des composantes de la 61e du Cygne parcourt en 5 ou 600 ans, autour de l'autre composante, une orbite dont le demi-grand axe ne devait guère dépasser 15 ou 16″. Ces conclusions étaient assurément prématurées, car les observations de la 61^e

(1) *Voir* les *Comptes rendus,* tome XXVI, page 74, Note de M. Faye à l'occasion d'une Lettre de M. de Struve.

ne pouvaient réellement en autoriser de pareilles. C'est pourtant sur ces vagues données qu'on a calculé la masse de la 61e du Cygne et la longueur absolue du grand axe de leur orbite.

» Or il arrive aujourd'hui que M. de Struve déclare, dans son grand Catalogue de Dorpat nouvellement publié, que depuis 100 ans le mouvement relatif des deux étoiles ne diffère pas sensiblement du mouvement rectiligne et uniforme. Cette conclusion extraordinaire, et assurément bien inattendue, doit nous décider à faire le sacrifice de tout ce que nous avons pu dire jusqu'ici sur l'orbite et sur la masse de cette étoile double, dont la parallaxe est d'ailleurs si bien connue depuis les admirables travaux de Bessel. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les transformations que la chaleur fait éprouver à l'acide tartrique; par* **M. AUG. LAURENT.**

« M. Braconnot a reconnu que l'acide tartrique, soumis à l'action de la chaleur, se transforme en un nouvel acide qui a été désigné sous les noms de *tartrélique* et d'*isotartridique*.

» Suivant M. Fremy, l'acide tartrique, soumis à une température de 200 degrés environ, perd progressivement 2 atomes d'eau ou $\frac{12}{100}$ de son poids, en se transformant en acide anhydre; mais cette déperdition offrirait trois phases intermédiaires qui donneraient autant d'acides définis, distincts entre eux.

» Dans la première phase, il perdrait $\frac{1}{2}$ atome d'eau en donnant de l'acide *tartralique;*

» Dans la deuxième, il perdrait 1 atome d'eau en donnant de l'acide *tartrélique;*

» Et enfin, dans la troisième, il perdrait 2 atomes d'eau en donnant de l'acide tartrique anhydre.

» Les résultats de M. Fremy ne nous ayant pas paru être d'accord avec ce qu'on observe généralement en chimie, nous avons, M. Gerhardt et moi, repris ce sujet, et nous sommes arrivés aux résultats suivants :

» Dans la première phase, l'acide tartrique se modifie sans rien perdre de son poids, en donnant :

» 1°. De l'acide métatartrique dont les sels sont cristallisables;

» 2°. De l'acide isotartrique dont les sels sont incristallisables, et dont le sel de chaux est très-soluble.

» Dans la deuxième phase, l'acide, après avoir perdu $\frac{12}{100}$ de son poids, donne :

» 3°. De l'acide tartrélique ou isotartridique de M. Braconnot;

» 4°. De l'acide tartrique anhydre ou du tartride.

» Nous avons également constaté qu'il se forme un acide qui possède les propriétés de l'acide tartralique de M. Fremy; mais, ayant reconnu que cet acide était un mélange, et donnait des résultats variables à l'analyse, nous l'avons laissé de côté.

» Il y a dix-huit mois environ, M. Fremy a lu devant l'Académie une réfutation de notre travail, dans laquelle il conteste l'exactitude de *toutes* les observations que nous avons faites, et maintient celle des premiers résultats qu'il a obtenus.

» J'aurais désiré répondre immédiatement à M. Fremy; mais, pour cela, j'aurais voulu d'abord répéter une expérience capitale, et je n'avais pas de laboratoire pour le faire. Un de mes amis, M. Hautefeuille, ayant bien voulu répéter cette expérience lui-même, et ayant confirmé les résultats que M. Gerhardt et moi nous avions obtenus, je réponds à M. Fremy.

» Je laisserai la question théorique de côté, parce que M. Fremy nous prête des idées que nous n'avons jamais émises, et parce qu'il donne des citations qu'il prétend avoir extraites de notre Mémoire, et qui ne s'y trouvent pas.

» Suivant son premier Mémoire, M. Fremy, après avoir fait perdre par la fusion, $\frac{1}{2}$, 1 et 2 atomes d'eau à l'acide tartrique, analysait les résidus et trouvait que leur composition correspond précisément à celle de l'acide tartrique moins $\frac{1}{2}$, 1 et 2 atomes d'eau. Nous avons dit que ces analyses ne prouvaient absolument rien, et que, en interrompant plus souvent l'action de la chaleur, on aurait pu découvrir autant d'acides qu'on aurait voulu, et dont la composition se serait représentée par celle de l'acide tartrique moins $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$,... d'atomes d'eau.

» Nous avons prouvé en même temps que, lorsque l'acide tartrique a perdu $\frac{1}{2}$ et 1 atome d'eau, les résidus ne sont que des mélanges.

» M. Fremy reconnaît tacitement la justesse de nos observations; car, dans son dernier Mémoire, il ne revient plus sur cette singulière manière de préparer et d'analyser des acides purs.

» Nous avons prouvé, par une expérience bien facile à répéter, que l'acide tartrique se transforme en acide métatartrique, par la simple fusion, et sans rien perdre de son poids, ou en ne perdant que des quantités insignifiantes d'eau, et que c'est encore d'une manière semblable que l'acide tartrélique soluble se transforme en acide tartrique anhydre et insoluble.

» M. Fremy avait eu tout le temps de nous répondre; mais il paraît qu'un

pressant motif l'a surpris à l'improviste et l'a forcé, à jour fixe, de nous faire une réponse bonne ou mauvaise, car il ne s'est pas aperçu que les arguments dont il s'est servi tournent précisément contre lui.

» Les pertes d'eau, que nous avons constatées à la balance, ne prouvent rien, dit-il, car l'eau qui se dégage est une eau *acide; et il s'étonne que des chimistes aussi exercés que nous ne se soient pas aperçus d'un fait si facile à constater.*

» Remarquons, d'abord, que le dégagement de cette eau *acide* avait complétement échappé à M. Fremy, qui n'en dit mot dans son premier Mémoire; et, ensuite, que nous avons signalé ce dégagement dans trois passages différents de notre Mémoire.

» Mais admettons-le, l'eau qui se dégage est non-seulement acide, mais très-fortement acide; qu'en résulte-t-il? Que l'acide tartrélique, qui, suivant nous, ne perdait que deux à trois millièmes d'eau pour se transformer en acide anhydre, en perd beaucoup moins et même pas du tout si nous nous plaçons dans l'hypothèse que M. Fremy considère comme la plus favorable à son opinion, si nous supposons que c'est, non de l'eau, mais un acide pur qui s'est dégagé.

» Ainsi, la transformation de l'acide tartrélique en acide tartrique anhydre, se faisant sans perte sensible d'eau, nous prouve bien que ces deux composés sont isomères et ne diffèrent pas l'un de l'autre par 1 atome d'eau.

» Nous avons prouvé que l'acide tartrique, en perdant moins de $\frac{3}{100}$ d'eau (pour se transformer en acide *tartralique,* il devrait perdre $\frac{3}{100}$), donne un résidu qui renferme une très-grande quantité d'acide métatartrique et d'acide *tartrélique.* D'après la théorie de M. Fremy, ce dernier ne devrait pas se former, et le résidu ne devrait être que de l'acide tartralique sensiblement pur.

» M. Fremy nous réfute en disant que l'eau dégagée était acide, et que, par conséquent, notre expérience ne prouve rien. Ici, encore, M. Fremy ne s'aperçoit pas que plus l'eau qui se dégage est acide, plus notre expérience est contraire à sa théorie.

» Enfin, pour en finir d'un seul coup avec cette eau acide, je dirai que M. Biot s'est assuré, par des procédés optiques, que la quantité d'acide tartrique détruit (qui sert à la formation de l'acide volatil) était si minime, même en poussant la déperdition de l'eau aussi loin que possible, qu'on pouvait la présumer plutôt que la constater matériellement (1).

---

(1) *Annales de Physique et Chimie*, tome XXIX., pages 350 et 351.

» M. Fremy a encore recours à une autre explication ; il suppose que, si nous avons reconnu que l'acide tartrique se modifie sans changer de poids, cela ne doit pas empêcher cet acide de se déshydrater : car, dit-il, il n'est pas rare de voir des corps se déshydrater, même au sein de l'eau.

» Que du borax se déshydrate au sein de l'eau à 70 ou 80 degrés ; que le poids total du borax, de l'eau et de la fiole dans laquelle on fait l'opération, reste le même, rien de plus facile à concevoir. Mais avec l'acide tartrique, les circonstances sont bien différentes : nous le chauffons, non *au-dessous* du point d'ébullition de l'eau, mais à 70 ou 80 degrés au-dessus de ce point, non au sein de l'eau, mais seul, ou bien en n'y ajoutant que quelques centièmes d'eau pour en faciliter la fusion. Nous trouvons que l'acide s'est modifié et que le poids est resté le même, car, lorsque nous ajoutons quelques centièmes d'eau, nous prolongeons la fusion jusqu'à ce que cette eau soit partie. Néanmoins M. Fremy pense qu'à 180 degrés, l'acide tartrique s'est déshydraté, et que l'eau devenue libre reste bénévolement liquide à cette température sans se volatiliser.

» Cependant M. Fremy ne paraît pas être bien sûr de la solidité de ses arguments, car il ajoute que les modifications que nous avons observées, sans perte de poids, sont dues à des phénomènes de trempe. Eh bien, que ce soit la trempe, la cuisson, la coagulation ou toute autre cause qui produise ces modifications, cela empêche-t-il celles-ci de se faire comme nous l'avons dit ?

» Nous avons prouvé que l'acide tartralique n'est qu'un mélange, ainsi que le tartralate de chaux. M. Fremy le reconnaît lui-même maintenant, mais la manière dont il l'avoue est si surprenante, que, plus je relis son Mémoire, moins je puis croire qu'il ait écrit lui-même la phrase suivante : *Il m'est impossible d'admettre, avec MM. Laurent et Gerhardt, que l'on puisse préparer un tartralate de chaux pur en versant de l'alcool dans une liqueur qui tient en dissolution quatre à cinq substances différentes ; le sel visqueux qui se précipite doit retenir nécessairement une certaine proportion des corps étrangers contenus dans la dissolution ; je crois donc que ces chimistes ont souvent analysé des sels impurs.*

» C'est comme pour l'eau acide qui lui avait échappé, M. Fremy met ses propres erreurs, celles que nous avons rectifiées nous-mêmes, sur notre compte.

» Néanmoins je soupçonne fortement que M. Fremy n'a pas reconnu, dans le tartralate de chaux ainsi préparé, quatre à cinq substances diffé-

rentes, et qu'il ne grossit le nombre des matières étrangères que pour augmenter nos erreurs. Quelles sont donc ces quatre à cinq substances étrangères?

» D'ailleurs M. Fremy tombe ici dans une contradiction qui est un peu trop forte. Dans son premier et dans son second Mémoire, M. Fremy affirme que, sous l'influence de la chaleur, l'acide tartrique ne donne que des acides tartralique et tartrélique; or, si l'on traite un mélange de ces trois acides par la craie, il doit se former du tartrate et du tartrélate de chaux insolubles, et du tartralate de chaux soluble. Comment alors, en versant de l'alcool dans la dissolution, pourrait-on en précipiter autre chose que du tartralate de chaux parfaitement pur; encore une fois, quelles sont ces quatre à cinq substances étrangères ?

» Mais passons : M. Fremy obtient maintenant du tartralate de chaux parfaitement pur, et, chose merveilleuse, il lui trouve exactement la même composition qu'à son ancien tartralate mêlé de quatre à cinq substances différentes.

» Passons encore, et voyons enfin ce que c'est que ce nouveau tartralate de chaux pur.

» J'ai recommandé à M. Hautefeuille de suivre pas à pas le procédé de M. Fremy. La précipitation du sel de chaux a été fractionnée, les trois précipités ont été lentement desséchés à la température de 120 degrés, et ils ont donné 19,4, 19,3 et 19,5 de chaux. M. Fremy a obtenu 23,8 et 23,6 de chaux; mais ce n'est pas tout : M. Hautefeuille a reconnu, ainsi que nous l'avions vu nous-même, que ce tartralate de chaux pur renferme environ CINQUANTE POUR CENT d'une matière étrangère. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Nouvelle solution du problème de Kepler; par* **M. Hansen.**

« On connaît les efforts qu'ont faits les géomètres pour résoudre le problème de Kepler, et, en même temps, on ne sait pas moins combien les résultats trouvés pour les coefficients de l'équation du centre sont compliqués. Voici une nouvelle solution de ce problème que je viens de trouver, et qui donne une loi de ces coefficients plus simple qu'on ne pouvait l'espérer, vu l'extrême complication des résultats obtenus auparavant.

» Soient g l'anomalie moyenne,
φ l'angle de l'excentricité,
i un nombre quelconque positif et entier.

» En posant

$$\beta = \text{tang}\,\frac{1}{2}\varphi, \quad \mu = i\cos^2\frac{1}{2}\varphi,$$

$$P_i = 1 + \mu + \frac{\mu^2}{2} + \frac{\mu^3}{2.3} + \ldots + \frac{\mu^i}{2.3\ldots i},$$

$$P_{i+1} = P_i + \frac{\mu^{i+1}}{2.3\ldots i+1},$$

etc.,

$$Q_1 = 1 - \mu,$$

$$Q_2 = Q_1 + \frac{\mu^2}{2},$$

$$Q_3 = Q_2 - \frac{\mu^3}{2.3},$$

etc.,

on a

$$\text{l'éq. du centre} = (1 - \beta^2)\sum_1^\infty \frac{2}{i}(P_i\beta^i + P_{i+1}Q_1\beta^{i+2} + P_{i+2}Q_2\beta^{i+4} + \ldots)\sin ig.$$

» L'analyse qui m'a conduit à ce résultat et la forme qu'il a s'applique non-seulement à l'équation du centre, mais aussi à toutes les fonctions du rayon vecteur et des anomalies qu'en Astronomie on a besoin de développer en séries procédantes suivant les sin *ig* ou cos *ig*. »

M. Dupin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Rapport qu'il a fait, sur une partie de la grande exposition de l'Industrie à Londres, au nom de la huitième Commission du Jury, chargée de rendre compte des objets appartenant à l'architecture navale, au génie militaire, etc. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. de Haldat annonce l'envoi de plusieurs exemplaires d'un ouvrage sur le magnétisme qu'il vient de faire paraître, et dans lequel il a réuni tout ce qu'il avait publié depuis longtemps sur ce sujet.

Les exemplaires annoncés ne sont pas encore parvenus à l'Académie.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour une place vacante dans la Section de Géographie et Navigation.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant quarante-cinq, **M. Lottin** réunit l'unanimité des suffrages et est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Recherches sur les densités du soufre;*
par **M. Ch. Brame.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Despretz.)

L'auteur résume dans les termes suivants les conséquences qui se dérivent de son nouveau travail :

« 1°. Les pesanteurs spécifiques des diverses variétés du soufre, ou états moléculaires, connues jusqu'aujourd'hui, étaient peu concordantes, non-seulement pour les différentes formes, mais encore pour chacune en particulier, et cela, dans des limites qui dépassent toutes les erreurs possibles dans l'expérimentation. Les causes des différences tiennent tantôt aux corps étrangers contenus dans le soufre employé, tantôt aux circonstances variables dans lesquelles l'état moléculaire a été obtenu, tantôt à l'action des agents physiques sur le soufre dans un état moléculaire donné. Les limites de la variation paraissent être comprises entre 1,87 ou 1,9319, densité inférieure du soufre mou, et 2,0757, densité la plus élevée qu'on ait trouvée au soufre natif cristallisé. Cependant, la limite supérieure de la densité du soufre paraît pouvoir s'élever davantage jusqu'à 2,08 — 2,09, et peut-être même jusqu'à 2,1.

» 2°. Les accroissements de densité du soufre témoignent de la persistance d'un mouvement moléculaire sensible dans un corps d'apparence solide. Ce mouvement est plus ou moins lent ou plus ou moins rapide, et prouve que souvent le repos dans lequel semblent être les molécules du soufre n'est qu'apparent.

» 3°. L'accroissement lent de la pesanteur spécifique ne détermine pas toujours la condensation complète de la matière; si bien que nous ne connaissons peut-être pas le soufre dont les molécules seraient en équilibre statique. Mais le soufre naturel cristallisé et le soufre durci ancien s'en rapprochent probablement le plus; les cristaux de fusion s'en rapprochent également, bien qu'ils conservent une densité un peu inférieure à celle des précédents.

» 4°. L'état cristallin octaédrique ne paraît pas être le terme nécessaire vers lequel tendraient toutes les formes du soufre, du moins intégralement. Dans tous les soufres artificiels il existe un mélange de soufre cristallin et de soufre membraneux, ce qui a été reconnu par M. Ch. Deville comme par

moi-même. (D'après cela, je crois pouvoir comparer plusieurs états moléculaires du soufre à ceux de quelques verres, etc.)

» 5°. La tendance de tous les états moléculaires du soufre pris dans leur ensemble serait réellement vers l'état compacte, amorphe ou cristallin, transparent ou opaque. La forme et l'état utriculaire du soufre sont le lien nécessaire des faits exposés dans ce Mémoire, et des conclusions de MM. Scheerer, Marchand, Ch. Deville et de moi-même, qui sont relatives à la corrélation du passage d'un état moléculaire à un autre, avec un changement de chaleur spécifique, de cristallisation et de pesanteur spécifique. Il en est de même du changement de la volatilité, du point de fusion, de la divisibilité et des propriétés chimiques, comme je l'ai fait voir il y a plusieurs années.

» 6°. L'état utriculaire du soufre peut donc persister longuement sous les autres formes apparentes de ce corps. Encore une fois, c'est dans cette circonstance qu'il faut reconnaître la cause des changements des propriétés physiques et chimiques que présente le soufre à divers états.

» 7°. La densité du soufre est une des principales propriétés physiques variables qui sont en corrélation directe avec la persistance de la forme utriculaire, sous les autres formes apparentes du soufre. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Expériences sur le magnétisme du fer doux; par* **M. Quet.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Despretz.)

« Lorsque, par une action brusque, on change l'état magnétique du fer doux, le nouvel état qui s'établit ne s'accomplit pas brusquement à cause de la force coercitive; mais cependant il se produit avec beaucoup de rapidité. Je ne crois pas qu'on ait cherché à évaluer la durée de ce phénomène; comme cette question n'est pas tout à fait sans intérêt par elle-même et aussi par ses applications aux machines électro-magnétiques, j'ai fait diverses expériences que je vais décrire sommairement.

» PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — *Dans cette expérience, la résistance produite par la force coercitive se manifeste pendant plus d'une minute.* — Je me sers du grand électro-aimant de M. Rumkorff; au lieu de faire passer dans le fil des bobines un courant voltaïque, comme c'est l'usage, je mets ce fil en communication avec un galvanomètre très-sensible et je me donne la faculté d'interrompre ou de fermer le circuit à volonté.

» Le circuit étant interrompu, j'approche brusquement les deux fers presque au contact, puis j'attends qu'il se soit écoulé cinq secondes; alors je ferme le circuit, et aussitôt j'ai un courant d'induction si considérable, que l'aiguille du galvanomètre est chassée au delà de 90 degrés. Il résulte de cette expérience que le nouvel état magnétique du fer doux est bien loin d'être accompli après une durée de cinq secondes.

» Si l'on recommence la manœuvre précédente et qu'on attende quinze secondes pour fermer le circuit, on obtient un courant d'induction qui est encore fort considérable, mais qui, néanmoins, ne chasse pas l'aiguille à 90 degrés.

» Quinze secondes forment certainement une durée très-longue dans ce genre d'expériences et qui dépasse, ce me semble, les prévisions que l'on pouvait avoir; néanmoins cette durée n'est pas la limite du phénomène. En effet, si l'on recommence l'expérience et qu'on attende trente, quarante et même soixante secondes pour fermer le circuit, on a toujours un courant induit, d'intensité décroissante, il est vrai, mais dont l'existence nous apprend que le changement magnétique du fer doux n'est pas encore accompli; au bout d'une minute, l'effet est presque complet.

» Une durée aussi considérable que celle que je viens d'indiquer, ne m'a jamais éte donnée par aucun appareil autre que celui de M. Rumkorff, soit à cause de la différence de masse dans le fer employé, soit à cause d'une plus grande douceur dans ce fer.

» Il est à peine nécessaire de dire que des phénomènes analogues aux précédents, mais avec des courants induits renversés, se produisent lorsqu'on éloigne brusquement l'une de l'autre les pièces mobiles de l'électro-aimant, et que dans les premières expériences le sens du courant indique une augmentation dans l'intensité magnétique des fers.

» DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — *Moyen de reconnaître par quels degrés les variations magnétiques du fer doux s'accomplissent d'instant en instant.* — Lorsqu'après avoir rapproché brusquement les pièces mobiles de l'électro-aimant, on tient le circuit fermé pendant les cinq premières secondes seulement, le courant induit qu'on obtient ainsi est dû à la variation d'état magnétique qui s'opère dans le fer pendant les cinq premières secondes. En agissant de la même manière et en ne laissant passer le courant dans le circuit que depuis la cinquième seconde jusqu'à la dixième, ou depuis la dixième jusqu'à la quinzième, et ainsi de suite, on obtient une série de courants induits d'intensité décroissante et qui font connaître par quels degrés les variations magnétiques se sont opérées dans des temps donnés. L'obser-

vation montre que les variations décroissent suivant une loi très-rapide. Si l'on avait quelque intérêt à déterminer cette loi, on pourrait apporter plus de précision dans l'expérience; il n'y aurait, en effet, qu'à opérer un seul rapprochement des pièces mobiles de l'appareil et à lancer de cinq secondes en cinq secondes le courant induit successivement dans des galvanomètres différents et comparés.

» TROISIÈME EXPÉRIENCE. — *Courants d'induction produits par des chocs exercés sur le fer doux.* — Le circuit étant fermé et les deux pièces de l'électro-aimant étant immobiles, je choque l'une d'elles avec un morceau de bois ou de plomb, et aussitôt un courant très-intense s'établit dans le circuit, et indique par sa direction une augmentation dans l'état magnétique du fer. Il est aisé de reconnaître encore ici que le nouvel état magnétique ne se produit que lentement; il suffit pour cela de tenir le circuit interrompu pendant le choc et de le fermer quelques secondes après.

» Si au lieu d'un seul choc on en produit plusieurs se succédant rapidement, on obtient un courant plus intense; l'efficacité de ces chocs dépend de la rapidité avec laquelle on les renouvelle et aussi de leur grandeur : il y a une limite à partir de laquelle des coups nombreux, forts ou faibles, ne produisent presque plus d'effet.

» Lorsque le fer est dans cet état, si on le frappe sur la partie opposée à celle qui a reçu les premiers chocs, on n'obtient rien de plus ; mais si l'on frappe les pieds de l'électro-aimant, c'est-à-dire les pièces de fer qui sont maintenues par un écrou contre l'armature, on obtient encore des courants très-variés dont la cause sera suffisamment indiquée par des expériences que je donnerai bientôt.

» QUATRIÈME EXPÉRIENCE. — *L'aimantation du fer de l'électro-aimant opérée par la Terre ne s'accomplit que lentement.* — Je retourne maintenant sur lui-même l'appareil de M. Rumkorff, et, après avoir attendu un nombre convenable de secondes, je ferme le circuit, et aussitôt j'ai un courant induit. En s'y prenant comme dans la première expérience, il est aisé de constater que le nouvel état magnétique produit par l'action de la Terre ne s'accomplit que lentement.

» Lorsque le nouvel état magnétique est complet, si j'exerce un choc ou une série de chocs rapides sur le fer de l'électro-aimant, l'appareil qui refusait de donner un courant induit dans sa première position en donne maintenant, et l'on a ici de nouveau à faire les mêmes observations que précédemment, sur la question de temps et sur la limite des chocs efficaces.

» Si dans cette expérience j'ai retourné bout pour bout l'appareil sur lui-même, ce n'est que pour obtenir un maximum d'effet; car l'appareil donne des courants, pour peu qu'on le déplace par rapport au méridien magnétique. Au reste, la sensibilité de l'électro-aimant est si grande, cet appareil donne si aisément et par des causes si diverses des courants électriques, qu'il n'y a pour ainsi dire qu'un seul moyen de ne pas en tirer, c'est de ne pas y toucher du tout.

» CINQUIÈME EXPÉRIENCE. — *Courants d'induction produits en rendant plus ou moins intime le contact de l'armature de l'électro-aimant.* — Si l'on serre les écrous qui fixent les pièces mobiles de l'appareil, on obtient par cela même un courant d'induction, et par chaque degré de pression exercée on obtient un nouvel effet électrique.

» SIXIÈME EXPÉRIENCE. — *L'état magnétique du fer doux dans l'électro-aimant est rendu plus stable par un contact plus intime de l'armature.* — Les écrous étant fortement serrés, si on frappe le fer doux, on obtient encore des courants induits, mais d'une intensité faible par rapport à ceux qui se produisent lorsque les écrous ne sont pas serrés. Ce phénomène de plus grande stabilité a une analogie facile à saisir avec celui que présentent les armatures des aimants ordinaires.

» Je ne parlerai pas ici des courants que l'on obtient lorsqu'on chauffe ou qu'on refroidit le fer de l'électro-aimant, parce que ces courants ont une origine complexe, ce qui tient à ce que les bobines de l'appareil sont d'une grande sensibilité thermo-électrique.

» SEPTIÈME EXPÉRIENCE. — *La question de temps peut aussi être étudiée en expérimentant sur des tringles de fer très-doux que l'on aimante par la Terre, mais ici les phénomènes sont plus faibles que dans les expériences précédentes.* — La tringle que j'emploie a $1^{m},50$ de longueur; elle a été préalablement portée au rouge, puis refroidie dans une direction perpendiculaire au méridien magnétique. L'un des bouts de la tringle est placé dans une bobine d'induction de 2 décimètres de longueur environ; le fil de la bobine communique avec un galvanomètre très-sensible, et le circuit peut être fermé ou ouvert à volonté.

» Le circuit étant interrompu et la tringle étant verticale et dans son état d'équilibre magnétique, je la retourne brusquement et je la remets dans la situation verticale, puis j'attends quelques secondes pour fermer le circuit, et j'obtiens un courant électrique qui est très-faible, surtout si on a laissé s'écouler trois ou quatre secondes.

» Dans cette expérience, la question de temps est encore rendue manifeste, seulement la rapidité avec laquelle le nouvel état magnétique s'établit est de beaucoup supérieure à celle que nous avons eu occasion d'examiner dans l'appareil de M. Rumkorff.

» Il est à peine nécessaire d'ajouter que le courant induit indique une augmentation de magnétisme dans l'expérience que nous venons de décrire, et aussi qu'on obtient des courants remarquables en frappant sur la tringle.

» HUITIÈME EXPÉRIENCE. — *Le milieu de la tringle produit des courants d'induction remarquables lorsqu'on frappe la tringle, ou qu'on la retourne.* — La bobine est placée vers le milieu de la tringle; dans cette région se trouve la ligne neutre, et l'état magnétique du fer aux environs de cette ligne est extrêmement faible, puisque la tringle, ayant $1^m,50$ de longueur, a ses pôles fort éloignés de la partie moyenne.

» Si dans ces conditions on vient à frapper la tringle, il semble que le changement magnétique, éprouvé par la partie moyenne, doit être en quelque sorte insignifiant, au moins pour les effets extérieurs; cependant l'expérience donne des courants induits très-intenses, et la même chose a lieu lorsqu'on retourne la tringle. »

MÉCANIQUE. — *Note sur le mouvement de rotation; par* **M. PERSON.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.)

« Voici une manière bien simple de démontrer que, dans les expériences sur la rotation, l'axe du tore doit devenir parallèle à l'axe de la Terre, et non pas rester fixe comme une lunette parallactique. On prouve d'abord aisément que l'effet du mouvement diurne pour faire tourner le tore autour de son centre est le même que si ce point coïncidait avec le centre du Globe. Dans cette position, on voit nettement deux rotations qui se combinent, l'une due à un fil, par exemple, et l'autre due à la Terre. L'axe du tore prend donc une position intermédiaire entre les axes des deux rotations composantes, et il garderait fixement cette position, si l'action de la Terre cessait comme a cessé l'action du fil. Mais il n'en est pas ainsi; la Terre continue d'agir; elle donne une nouvelle impulsion tendant à faire tourner autour d'un axe qui ne coïncide pas avec l'axe actuel : c'est-à-dire qu'on se retrouve dans le même cas que tout à l'heure, avec deux rotations composantes et avec une rotation résultante; seulement l'axe de celle-ci est, cette

lois, plus rapproché de l'axe du Globe. Et il est clair que ce raisonnement peut se continuer tant que les axes ne sont pas en coïncidence.

» Si, dans la composition des rotations, M. Quet traite celle qui est due à la Terre simplement comme celle qui est due au fil, il est tout naturel qu'il trouve un axe résultant fixe; mais de cette manière il n'aurait tenu compte que de la première impulsion due à la Terre. Il est difficile de croire qu'il ait fait un tel paralogisme; mais la Commission a les pièces, elle jugera. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description d'une horloge thermomètre; par* M. **Edmond Becquerel**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

« On sait que lorsque les variations de température changent la longueur du pendule d'une horloge, cette horloge retarde ou avance suivant que la température augmente ou diminue; il est donc naturel de penser qu'en augmentant le plus possible les variations de position du centre d'oscillation du pendule, on parviendra à estimer les variations de température moyenne d'après les changements observés dans la marche de l'horloge. Cette idée a dû sans doute se présenter à l'esprit de beaucoup d'observateurs, et l'on peut voir dans les *Comptes rendus de l'Académie* pour 1836 (tome III, page 143) une Note de M. Jurgensen dans laquelle il décrit la construction d'un chronomètre donnant par ses variations l'indication de la température moyenne.

» M. Edm. Becquerel a fait construire, pour l'observatoire météorologique de l'Institut agronomique, un appareil conduisant au même but, mais disposé d'une autre manière. Cet instrument se compose essentiellement d'un mouvement à ressort de pendule ordinaire, porté sur un support en fonte bien fixe, et d'un pendule d'une construction particulière, situé à l'arrière du mouvement, et en relation avec son échappement....

» ... L'horloge a marché d'une manière continue pendant plusieurs mois dans des limites de température comprises entre — 5° et + 30°; la variation moyenne a été de six minutes pour chaque degré de différence dans la température moyenne pendant les vingt-quatre heures. L'auteur a joint à son travail différents tableaux d'observations. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Mémoire sur la théorie des atmosphères* (seconde partie); *par* **M. Édouard Roche.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Binet, Le Verrier.)

« Dans la première partie de ce travail, nous nous sommes occupé spécialement de la forme que tend à prendre l'atmosphère d'une comète, dans son mouvement vers le Soleil, et des apparences qui doivent en résulter. Nous avons indiqué, relativement à l'atmosphère du Soleil, quelques propriétés des surfaces de niveau, qui n'avaient pas été remarquées par Laplace dans le chapitre de la *Mécanique céleste* consacré à cette question. Enfin, nous avons étudié la forme de l'atmosphère des satellites, dans le cas où elle n'aurait qu'une faible épaisseur.

» Dans cette seconde partie, nous discutons, d'une manière complète, la forme des surfaces de niveau dans l'atmosphère d'un satellite, c'est-à-dire d'un corps qui tourne sur lui-même dans le même temps qu'il circule autour d'une planète située dans le plan de son équateur. Cette égalité des mouvements angulaires de rotation et de translation est nécessaire pour que l'atmosphère puisse prendre une figure permanente.

» Lorsque l'équilibre s'établit dans l'atmosphère, les couches de niveau se disposent suivant des surfaces fermées, symétriques par rapport à trois plans rectangulaires et aux trois axes inégaux : le plus grand axe est dirigé vers la planète; le plus petit axe est l'axe de rotation.

» Les rapports entre les trois axes varient d'une surface de niveau à l'autre. Dans le voisinage du centre, ces surfaces sont à peu près sphériques; en s'en éloignant, au contraire, elles s'aplatissent aux pôles, et s'allongent de plus en plus suivant la direction de la planète.

» La surface libre de l'atmosphère est nécessairement une surface de niveau. Il faut, de plus, qu'en tout point de cette surface libre, la pesanteur d'une molécule soit dirigée de dehors en dedans. Or cela n'a pas lieu pour toutes les surfaces de niveau. La plus grande des surfaces qui satisfont à cette condition sera donc une limite extrême, au delà de laquelle l'atmosphère ne saurait exister.

» La forme de cette surface limite dépend du rapport de la masse de la planète à celle du satellite. Si ce rapport est très-petit, on a un sphéroïde sensiblement de révolution autour de l'axe de rotation, avec un aplatissement égal à $\frac{1}{3}$. Si, au contraire, ce rapport est très-grand, le sphéroïde, restant aplati aux pôles, s'allonge vers la planète, c'est-à-dire que le grand axe augmente et l'axe moyen diminue.

» Ce que nous disons d'un satellite s'appliquerait aux planètes, si leurs atmosphères étaient assez étendues pour que l'attraction du Soleil eût une influence sensible sur leur figure. On admet généralement qu'il a existé une époque où cette condition était satisfaite. Prenons pour exemple la Terre, et supposons que la durée de sa rotation soit égale à celle de sa translation autour du Soleil, et que son atmosphère s'étende aussi loin que possible. Sa surface libre serait alors à la fois allongée vers le Soleil et aplatie aux pôles : le grand axe dirigé vers le Soleil serait 3,9, l'axe moyen 2,6 et l'axe des pôles 2,5; en prenant pour unité la distance de la Terre à la Lune. L'atmosphère de la Terre a donc pu atteindre son satellite, et aller même bien au delà. L'explication qu'a proposée Laplace de l'origine des planètes exigeait qu'il en fût ainsi. Son hypothèse serait inadmissible pour la Lune, si l'atmosphère terrestre n'avait jamais pu embrasser l'orbe de ce satellite. »

M. Dupré envoie une seconde rédaction de son Mémoire *sur la Résolution des équations numériques* (1re et 2e parties), et demande qu'elle soit substituée à la première.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Sturm, Liouville.)

M. Petrowitch soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur une *machine électromotive à air comprimé*.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Babinet.)

M. Guilbaud adresse, de Saintes, une Note sur un moyen qu'il a imaginé pour permettre aux *jeunes aveugles* de prendre part aux travaux de la *typographie*.

(Commissaires, MM. Morin, Seguier.)

M. Fusz adresse la figure d'une *voiture* dont il avait fait déjà l'objet d'une communication précédente, et qui, destinée au transport des veaux, épargnera à ces animaux les souffrances auxquelles ils sont soumis dans les véhicules habituellement employés à cet usage.

Sur la demande de l'auteur, cette invention est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix concernant les Arts insalubres.

M. Edwin Bates adresse un Mémoire écrit en français sur un *procédé destiné à arrêter sans danger la marche d'un convoi sur un chemin de*

fer, procédé qui peut, suivant l'auteur, être également appliqué aux voitures marchant sur les routes ordinaires.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Seguier.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce annonce que l'Administration se propose de donner prochainement une grande extension aux lignes de *télégraphie électrique*, et invite l'Académie à charger une Commission d'examiner les divers systèmes mis en essai jusqu'à ce jour, pour que l'on puisse, dans l'exécution de ce projet, faire choix du système qui concilie le mieux la célérité de transmission et la fidélité dans la reproduction des dépêches.

Une Commission, composée de MM. Arago, Becquerel, Pouillet, Regnault et Seguier, s'occupera de la question posée par M. le Ministre.

M. le Conseiller d'État, Directeur de l'Agriculture et du Commerce, invite, au nom du même Ministre, l'Académie à présenter, conformément à l'article 20 de l'arrêté du 1er septembre 1843, une liste de candidats pour une place de Professeur de Physique devenue vacante au Conservatoire des Arts et Métiers.

La section de Physique est invitée à préparer le plus promptement possible une liste de candidats.

ASTRONOMIE. — *Nouvelle planète découverte le* 15 *novembre, par* **M. Hermann Goldschmidt.** (Extrait d'une Lettre de *M. Goldschmidt* à *M. Arago.*)

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte que j'ai faite d'une nouvelle planète dans la constellation du Bélier, le 15 novembre 1852, à $10^h 30^m$ du soir. »

Observations de cette planète faites à l'Observatoire de Paris, le 18 *et le* 20 *novembre, par* **MM. Goujon, Charles Mathieu** *et* **Ernest Liouville.**

« Le jeudi 18 novembre 1852, à $12^h 6^m 29^s$ T. M. de Paris,

Æ planète = $2^h\ 41^m\ 8^s,7$
D planète = 12° 41′ 38″,8 boréale.

» Le samedi 20 novembre 1852, à $9^h 55^m 54^s$ T. M. de Paris,

Æ planète = $2^h\ 39^m\ 27^s,2$
D planète = 12° 36′ 22″,6 boréale.

Ayant reconnu que jusqu'à présent nulle réclamation ne s'est élevée

contre le nom de *Massalia* imposé par M. Valz à la planète découverte par *MM. de Gasparis*, de Naples, et *Chacornac*, de Marseille, **M. Arago**, à qui M. Goldschmidt avait conféré le droit de nommer la nouvelle planète, l'a appelée *Lutetia*.

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* **M. Hind**, *annonçant la découverte d'une nouvelle planète.* (Communiquée par **M. Le Verrier.**)

« Regent's Park Observatory; 1852 novembre 18.

» Je vous annonce la découverte que je viens de faire d'une nouvelle planète (*my seventh*). Je l'ai trouvée le 16 novembre à $11^h 30^m$; mais je n'ai pu avoir une preuve suffisante de son mouvement jusqu'à la nuit dernière. La position du 16 novembre est simplement approchée, les nuages s'opposant alors aux observations :

Temps moyen de Greenwich.	Æ app.	Dist. app. au pôle nord.
Nov. 16 à $12^h 32^m$	$5^h 13^m 37^s,5$	$65° 30',7$
Nov. 17 à $11.51.52^s$	$5.12.49,38$	$65.26\ 44'',5.$

» A $11^h 45^m 7^s$ la planète suivait à $2^m 21^s,70$ une étoile de 9e grandeur et elle était de $3' 50'',2$ au nord d'elle : ces différences fourniront une excellente position quand l'étoile aura été exactement déterminée.

» La planète paraît comme une étoile de 9-10e grandeur. Notre carte écliptique de la 5e Heure, qui renferme cette partie du ciel, est maintenant sur le point d'être publiée. »

« A la suite de cette communication, **M. Le Verrier** ajoute, relativement à la découverte d'une autre nouvelle planète, faite à Paris par M. Goldschmidt, que ce savant artiste lui a donné connaissance de sa découverte, immédiatement après l'avoir lui-même complétée, et qu'il lui a en même temps exposé l'ensemble des considérations et des calculs par lesquels il s'était assuré que la planète, dont il avait constaté le mouvement, était un astre distinct des vingt petites planètes connues jusqu'alors. »

M. Milne Edwards ayant examiné les insectes qui se trouvent joints à la Lettre de M. Guyon (insérée dans les *Comptes rendus*, le 18 octobre dernier), y a reconnu l'*Alucite des céréales*, qui, à diverses époques et surtout depuis plusieurs années, a causé de grands dégâts dans diverses parties du centre de la France.

A l'occasion de cette communication, le même Académicien présente un

Mémoire sur l'Alucite des céréales, par *M. Doyère*. « Ce travail, dit-il, est le résultat de recherches faites par ordre du Ministre de l'Agriculture et du Commerce, et contient un grand nombre d'observations importantes sur l'histoire naturelle de cet insecte ainsi que sur les moyens d'en arrêter les ravages et de conserver les grains. Les questions traitées avec beaucoup de talent par M. Doyère, sont d'un intérêt capital pour notre agriculture, et le fait signalé par M. Guyon montre que la prospérité de nos colonies algériennes s'y trouve également liée. »

MÉTALLURGIE. — *Note sur un alliage d'argent; par* **M. Germain Barruel.**

« En traitant un minerai d'argent de l'Amérique du Sud, j'ai obtenu un lingot qui, d'après le mode de traitement et sa blancheur éclatante, devait être de l'argent sensiblement fin. Cependant, voulant en faire l'essai, j'éprouvai sous la cisaille une résistance telle, que j'aurais pu le croire à 750 millièmes; l'essai donna cependant pour titre 994 millièmes. Ainsi, 6 millièmes seulement de métaux étrangers avaient suffi pour lui donner cette résistance anormale, sans lui ôter sa malléabilité.

» M. de Cailleux, ancien directeur général des Musées, pour lequel j'avais fait ce traitement, en fit faire des lames de couteau et une râpe d'une grande résistance, qu'il possède encore maintenant, et m'engagea à suivre mon idée de rechercher la cause de cette dureté, malgré un titre si élevé. L'analyse me donna 3 $\frac{1}{2}$ millièmes de fer, 2 millièmes de cobalt et $\frac{1}{2}$ millième de nickel.

» J'ai reproduit cet alliage en faisant varier les proportions à volonté pour augmenter ou diminuer la dureté. Dans un des meilleurs, j'avais introduit ces trois métaux en parties égales.

» N'ayant vu ni dans les divers Traités de Chimie, ni dans le savant *Traité de la voie sèche*, par M. Berthier, aucun indice d'un alliage semblable qui pourrait être susceptible de diverses applications, entre autres pour des robinets de certains appareils, pour des médailles dont le relief serait bien plus durable que dans celles qui sont fabriquées avec les alliages employés habituellement, j'ai cru pouvoir en donner connaissance à l'Académie. »

Une Personne, qui avait présenté un Mémoire au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1853, demande à retirer ce Mémoire pour en présenter une nouvelle rédaction.

La condition imposée aux auteurs des Mémoires admis à ces concours

de ne pas faire connaître leur nom empêche qu'on ne puisse accéder à une pareille demande; mais, le concours n'étant pas encore clos, il est loisible à l'auteur de présenter sa nouvelle rédaction, et les Commissaires jugeront si la première doit être considérée comme non avenue.

M. Save adresse des considérations sur la *distance des planètes au Soleil*.

M. Nascio envoie un nouveau Mémoire qui se lie à ses précédentes communications sur les *éphémérides luni-solaires moyennes*.

D'après la déclaration faite, dans une des précédentes séances, par *M. Faye*, qui avait été chargé de prendre connaissance des premiers Mémoires, le nouvel envoi n'est pas renvoyé à l'examen d'une Commission.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 8 novembre 1852.)

Page 707, lignes 6 et 8, *au lieu de* M. Peron, *lisez* M. Perrot.

(Séance du 15 novembre 1852.)

Page 715, ligne 24, *au lieu de* M. Élie de Beaumont est invité, *lisez* MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy sont invités.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 19; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, tome XXXIV; 1er semestre 1852; 1 vol. in-4°.

Institut national de France. Académie des Beaux-Arts. Discours prononcés aux funérailles de M. Ramey, *le dimanche* 31 *octobre* 1852; 1 feuille in-4°.

Mémorial de l'Artillerie, ou Recueil de Mémoires, expériences, observations et procédés relatifs au service de l'artillerie; rédigé par les soins du comité, avec l'approbation du Ministre de la Guerre; n° VII. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Traité de chimie anatomique et physiologique normale et pathologique, ou

des principes immédiats normaux et morbides qui constituent le corps de l'Homme et des Mammifères; par MM. CH. ROBIN *et* F. VERDEIL. Paris, 1853; trois vol. in-8°, avec un atlas in-8° de 45 planches.

Voyage d'Alger aux Ziban, l'ancienne Zèbe, en 1847, *avec atlas où figurent les principales oasis de cette contrée, quelques monuments du Tell, en-deçà des Aurès, et un portrait du dernier bey de Constantine; par* M. le Dr GUYON. Alger, 1852; 1 vol. in-8°.

Note sur la coloration rouge des substances alimentaires par la présence du MONAS (Palmella, *Mihi*) PRODIGIOSA, *Ehrenb.; par* M. C. MONTAGNE, *lue à la Société nationale et centrale d'Agriculture, dans sa séance du* 28 *juillet* 1852; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Note sur le genre RIELLA, *et description d'une espèce nouvelle* R. Reuteri; *par* le même; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles;* tome XVIII; cahier n° 1.)

Phyceæ hispanicæ novæ aut minus notæ auctore C. MONTAGNE, D. M. *Ex opere celeberrimi et amicissimi viri* P. BARKER WEBB, OTIA HISPANICA DICTO *excerptæ*. Parisis, 1853; 1 feuille in-4°.

Rapport sur un ouvrage manuscrit, ayant pour titre : DES EAUX POTABLES EN GÉNÉRAL, *considérées dans leur constitution physique et chimique, et dans leurs rapports avec la physique, la géologie, la physiologie générale et l'hygiène publique, ainsi que dans leurs applications à l'industrie et à l'agriculture; en particulier des eaux utilisées dans les deux arrondissements du Havre et d'Yvetot; par* M. EUGÈNE MARCHAND, pharmacien à Fécamp, etc. (Commissaires, MM. Boutron, Ossian Henry et Boullay rapporteur); $\frac{1}{2}$ feuille in-8°. (Extrait du *Bulletin de l'Académie nationale de Médecine*, tome XVIII, page 155.) (Adressé pour le concours au prix de Statistique.)

De la maladie de la vigne, ses causes, ses effets, et des moyens simples et faciles à employer pour les combattre; par M. C.-L. FLECHET. Lyon, 1852; 1 feuille in-8°.

Le premier méridien liturgique au détroit des deux mondes; par M. l'abbé RONDON. Aix, 1851; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOUT; 31e à 33e livraisons; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; 8 octobre 1852; in-8°.

Annales forestières; 10 novembre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 29; 14 novembre 1852; in-8°.

Flora batava; 170e livraison; in-4°.

Sulla struttura... *Sur la structure intime de l'organe électrique du Gymnote et d'autres poissons électriques; par* M. PH. PACINI. Florence, 1852; in-8°.

Sul trapano-sega... *Sur le trépan-scie inventé par* M. G. GIOVANINI, de Bologne; 2 brochures in-8°.

Über den... *Recherches sur la structure des organes vocaux de l'homme, des mammifères et de quelques grands oiseaux, considérés au point de vue physiologique; par* M. C. MAYER. (Extrait des *Nova acta Acad. Cesar. Leopol. Carol. Nat. Curios.;* vol. XXIII; part. 2.) In-4°.

Bericht... *Rapport à la Société impériale de Géographie sur l'expédition à Machnowka, faite pour l'observation de l'éclipse totale de soleil de l'année* 1851; *par* M. SCHWEIZER. Moscou, 1851; broch. in-8°.

Gelehrte... *Nouvelles scientifiques publiées par les Membres de l'Académie royale de Bavière;* 1er semestre 1852. Munich; in-4°.

Bulletin... *Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* 1er semestre 1852; in-4°.

Ueber den... *Sur la valeur et l'importance des feuilles, principalement dans le pommier, la vigne et dans quelques autres végétaux; par* M. MAU. Wurzbourg, 1852; in-8°.

Nachrichten... *Mémoires de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* n° 11; 25 octobre 1852; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 834.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 20; 13 novembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 29; 14 novembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 46; 13 novembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 132 à 134; 9, 11 et 13 novembre 1852.

Moniteur agricole; n° 45; 11 novembre 1852.

La Lumière; n° 47; 13 novembre 1852.

Réforme agricole; n° 49; septembre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 20; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle des cinq Académies, du lundi 25 octobre 1852, présidée par M. LEBRUN, Directeur de l'Académie française, *et par* MM. GUIZOT, PIOBERT, CARISTIE *et* VIVIEN, *délégués des Académies des Inscriptions et Belles-Lettres, des Sciences, des Beaux-Arts, des Sciences morales et politiques*. Paris, 1852; in-4°.

Reports... *Rapports faits par les jurys à la grande exposition de l'Industrie de Londres. Rapport sur les objets compris dans la 8e classe : architecture navale, génie militaire, artillerie, armures et objets d'équipement;* Rapporteur M. le baron CH. DUPIN; broch. in-8°. (Extrait du *Rapport général.*)

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXVI; novembre 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVIII; n° 1; in-8°.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Rapport sur les travaux dans la Classe des Sciences, pendant l'année 1851-1852; par M. J. GIRARDIN, Secrétaire de la Classe des Sciences; broch. in-8°.

Recherches sur l'Alucite des céréales, l'étendue de ses ravages et les moyens de les faire cesser, suivies de quelques résultats relatifs à l'ensilage des grains; par M. L. DOYÈRE. Paris, 1852; in-8°.

Quelques questions pouvant servir de programme à un cours de philosophie zoologique; par HENRI AUCAPITAINE; broch. in-8°.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges; tome VII: 3e cahier 1851. Épinal, 1852; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 117; in-8°.

Bulletin semestriel de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var; 20e année; n° 1. Toulon, 1852; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — OCTOBRE 1852.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. exter.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. exter.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. exter.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. exter.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	748,28	+15,8		748,62	+16,9		748,18	+16,4		743,78	+15,3		+16,7	+10,7	Couvert	O.
2	744,63	+12,0		747,95	+12,9		748,45	+14,6		750,38	+11,3		+14,8	+11,2	Couvert	S. O.
3	755,26	+11,4		755,30	+15,1		755,97	+14,4		756,80	+ 8,9		+16,1	+ 7,8	Nuageux	O. S. O.
4	755,15	+11,7		754,33	+13,0		751,19	+13,6		743,93	+11,9		+14,8	+ 7,4	Couvert	S.
5	737,78	+13,8		739,74	+16,4		741,71	+15,1		747,17	+10,8		+17,3	+13,4	Couvert	S. O.
6	749,66	+13,2		749,05	+15,4		749,36	+10,7		750,87	+ 8,5		+15,9	+ 7,7	Nuageux	O.
7	755,38	+10,2		755,43	+12,2		755,60	+11,0		756,51	+ 9,7		+12,8	+ 6,6	Couvert	O.
8	755,38	+11,0		754,04	+11,8		753,23	+11,4		754,06	+ 7,8		+12,6	+ 8,6	Couvert	O.
9	755,93	+ 7,0		756,34	+ 9,9		755,30	+11,7		756,27	+ 7,3		+11,7	+ 2,5	Vaporeux	N. E.
10	756,89	+ 6,4		756,41	+10,2		756,00	+11,3		757,12	+ 8,0		+11,3	+ 2,6	Beau	N. E.
11	758,81	+ 6,7		758,36	+11,6		758,42	+13,0		760,78	+10,6		+13,1	+ 3,2	Nuageux	N. N. O.
12	763,58	+ 8,4		763,59	+12,3		763,40	+13,1		764,58	+10,3		+13,6	+ 7,1	Couvert	N. E.
13	764,60	+ 8,6		763,73	+12,4		763,18	+12,0		763,87	+ 7,6		+13,4	+ 6,4	Nuageux	N. E.
14	761,88	+ 7,0		761,10	+11,1		759,95	+12,7		761,63	+ 8,6		+12,5	+ 4,6	Beau	N. E.
15	761,90	+ 9,8		761,63	+11,1		761,15	+13,0		762,25	+ 7,3		+13,2	+ 4,8	Beau	N. E.
16	762,23	+ 6,5		761,97	+10,7		761,28	+13,1		761,97	+ 7,8		+13,1	+ 4,4	Beau	N. E.
17	761,19	+ 7,0		760,92	+ 7,4		759,38	+11,0		759,26	+ 5,0		+11,3	+ 3,9	Couvert	E.
18	759,69	+ 2,0		760,32	+ 6,2		759,94	+12,2		764,18	+ 8,1		+12,4	+ 1,4	Couvert	O. N. O.
19	768,09	+ 7,4		768,46	+12,4		768,26	+12,8		768,86	+ 7,2		+13,1	+ 5,6	Beau	N. E.
20	766,65	+ 6,7		766,12	+12,3		764,21	+13,7		762,70	+ 6,9		+14,1	+ 3,0	Beau	E.
21	759,49	+ 6,2		758,47	+12,6		757,27	+15,3		757,08	+10,1		+15,7	+ 2,9	Nuageux	S. E.
22	754,44	+14,1		753,50	+18,8		752,61	+19,6		753,00	+14,8		+20,2	+ 9,2	Nuageux	S. S. E.
23	753,64	+13,5		752,32	+18,0		750,76	+17,9		752,40	+14,6		+18,4	+11,9	Couvert	S.
24	752,82	+10,6		752,38	+15,3		751,66	+15,6		752,49	+10,8		+16,2	+ 9,0	Nuageux	S. S. O.
25	742,61	+11,6		742,76	+13,6		743,16	+11,7		746,67	+ 8,8		+14,2	+ 9,8	Couvert; pluie	O.
26	747,46	+ 8,9		745,72	+11,6		741,56	+10,7		736,47	+ 8,7		+11,5	+ 5,5	Nuageux	S.
27	733,02	+ 9,4		734,59	+11,1		736,36	+10,0		738,87	+ 9,3		+11,9	+ 6,9	Couvert	S. O.
28	743,20	+ 8,6		744,45	+10,1		745,24	+11,3		748,55	+ 7,4		+11,8	+ 7,6	Couvert	S. O.
29	753,68	+ 8,4		753,67	+10,9		752,82	+10,5		749,18	+ 9,9		+10,9	+ 5,6	Nuageux	S. O.
30	753,99	+11,3		754,17	+13,8		753,81	+13,6		753,58	+ 9,9		+14,1	+ 8,5	Nuageux	S. O.
31	751,34	+13,4		752,57	+16,6		733,82	+16,8		756,35	+13,2		+17,2	+ 9,5	Nuageux	O.
1	751,41	+11,3		751,72	+13,4		751,50	+13,0		751,69	+10,0		+14,4	+ 7,9	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres
2	762,86	+ 7,0		762,62	+10,8		761,92	+12,7		763,01	+ 7,9		+13,0	+ 4,4	... Moy. du 11 au 20	Cour. 8,646
3	749,60	+10,5		749,51	+13,6		749,01	+13,9		749,51	+10,7		+14,7	+ 7,8	... Moy. du 21 au 31	Terr. 7,409
	754,46	+ 9,6		754,45	+12,6		753,97	+13,2		754,57	+ 9,6		+14,0	+ 6,7	... Moyenne du mois.....	+10°,3

ERRATA. — **TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE (AOUT 1852).** Thermomètre à minima. Moyenne du 21 au 31, *au lieu de* 1[illegible]°,0 *lisez* 1[illegible]°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 NOVEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE AGRICOLE. — *Mémoire sur la composition de l'air confiné dans la terre végétale; par* MM. BOUSSINGAULT *et* LÉWY.

« § 1. — Les matières organiques, quand elles sont soumises aux influences réunies de l'air, de l'humidité et d'une température convenable, donnent naissance à de l'acide carbonique, à de l'eau, et, si elles sont azotées, à de l'ammoniaque. Lorsqu'elles sont enfouies dans un sol suffisamment meuble, leur combustion est si manifeste, que, dans les pays chauds, il arrive quelquefois qu'une terre foncièrement riche est souvent appauvrie au point de ne pouvoir donner des récoltes sans l'intervention des engrais. C'est que s'il est vrai que le terreau humide se conserve, en l'absence de l'air, sans subir d'altération, sans qu'il y ait la plus légère émission de gaz, il ne l'est pas moins que sa destruction s'opère rapidement lorsque l'oxygène intervient. Cette destruction, on la constate dans les terrains très-chargés d'humus, toutes les fois qu'on essaye de suppléer aux engrais par des labours profonds et répétés. La terre s'appauvrit graduellement jusqu'à devenir stérile.

» Ainsi, le terreau et l'humus, derniers termes de la putréfaction des

substances végétales, le fumier, sont autant de sources d'où émane de l'acide carbonique, et il est hors de doute qu'une part importante de l'efficacité des engrais d'origine organique doit être attribuée à cette émission, soit que le gaz acide, absorbé par les racines, parcoure l'organisme de la plante, soit que, versé dans l'atmosphère environnante, la lumière le décompose sous l'influence des feuilles qui en assimilent le carbone. Il en résulte que l'air en séjournant dans la terre est d'autant plus profondément modifié dans sa constitution, que c'est en grande partie aux dépens de son oxygène qu'est formé le gaz acide carbonique.

» Que l'air confiné dans les interstices laissés par les particules du sol n'ait plus la composition de l'air normal, c'est ce qu'on admettra sans la moindre difficulté; on prévoit aussi dans quel sens l'altération doit avoir lieu; mais, à notre connaissance, on ne possède pas encore une notion tant soit peu précise sur ce qu'on pourrait appeler l'*intensité* de cette altération: à en juger d'après la facilité avec laquelle on suppose que s'exerce la diffusion des gaz dans une terre ameublie, on serait disposé à croire qu'elle est peu considérable. Aussi, toutes les fois qu'on a essayé d'évaluer la quantité de carbone qu'une surface de culture prélève sur l'atmosphère, on a négligé de tenir compte de l'acide carbonique émanant du sol, et l'on a pris pour base unique de cette évaluation toujours très-hasardée, la très-minime proportion de ce gaz contenue dans l'air.

» L'utilité, dans le fumier, de principes carburés propres à être modifiés en humus, en acides bruns, qu'une combustion lente détruit ensuite, est si évidente, qu'aujourd'hui un cultivateur exercé regarderait comme incomplet l'engrais qui en serait dépourvu. On peut donc concevoir chaque particule de fumier, d'humus, de terreau, comme un foyer d'où émane constamment du gaz acide carbonique, émanation bien faible, mais assez continue pour modifier la composition de l'air atmosphérique dont le sol est imprégné. C'est dans cette atmosphère souterraine que se développent et vivent les racines, et ces recherches établiront qu'elles y trouvent, en proportion notable, des principes assimilables qu'on ne rencontre qu'en infiniment petites quantités dans les deux véhicules les plus essentiels à la végétation : l'eau et l'air.

» Il nous a semblé que, dans l'état actuel de la science agricole, l'examen attentif de l'air confiné dans la terre végétale ne pouvait manquer d'offrir un certain degré d'intérêt : c'est avec cet espoir qu'a été entrepris le travail que nous avons l'honneur de communiquer à l'Académie.

» § II. — Les procédés très-simples à l'aide desquels on se procure l'air confiné des lieux habités, des mines, des fosses, etc., n'étaient pas applicables dans la circonstance actuelle. On ne pouvait pas davantage déplacer l'air en faisant passer de la terre sous une cloche renversée et remplie d'eau. D'abord, le gaz que nous tenions surtout à doser avec une grande exactitude est soluble; ensuite, il devenait évident qu'en remuant la terre sans aucun ménagement, on substituerait de l'air extérieur à l'air stagnant dont l'examen était précisément le but de nos recherches.

» La condition à laquelle il fallait satisfaire autant que possible, s'il n'était pas donné de la remplir entièrement, c'était d'aspirer l'air confiné avec une extrême lenteur, afin qu'il n'y eût, pour ainsi dire, pas d'appel de l'air extérieur. L'appareil dont nous avons fait usage remplissait cette condition; sa disposition était telle, que nous pouvions, sur le terrain, doser directement l'acide carbonique par la baryte, et, en même temps, recueillir de l'air pour l'analyser ensuite dans le laboratoire.

» § IV. — La nature de notre travail nous obligeait, naturellement, à rechercher l'ammoniaque dans l'air confiné de la terre végétale. Afin de fixer cet alcali, on substituait à l'eau de baryte de l'acide chlorhydrique dilué parfaitement pur, et qu'on préparait au moment où l'on montait l'appareil. Après avoir fait traverser, très-lentement, au moins 60 litres d'air confiné dans la liqueur acide, on l'évaporait à l'étuve. Dans deux circonstances mentionnées dans ce Mémoire, le sel ammoniac obtenu a pu être pesé; mais dans la plupart des cas, nous n'avons eu que des traces de ce sel, traces suffisantes cependant pour établir la présence constante de vapeurs ammoniacales dans l'air extrait du sol.

» § VI. — *Expérience* n° 1 : *Air confiné dans un sol récemment fumé.* — Un sol léger sablonneux provenant de la désagrégation du grès bigarré (*bunder sandstein*), dans lequel on avait récolté des pommes de terre, a été amendé, le 2 septembre, avec du fumier à demi consommé, à raison de 600 quintaux par hectare. Six jours après, le 7 septembre, on a monté l'appareil au milieu du champ. Le tube pour puiser l'air était posé à 35 centimètres de profondeur, dans un endroit où l'épaisseur de la couche arable a 40 centimètres. La terre se trouvait dans de bonnes conditions d'humidité; cependant il n'avait pas plu depuis environ trois semaines. L'expérience a été mise en train à midi; l'eau de baryte de l'éprouvette s'est bientôt troublée. A cinq heures, le précipité était assez abondant pour qu'on arrêtât l'aspiration.

	En volume.	En poids.
	lit	gr
Air jaugé à 0 degré, pression $0^m,76$	5,221	6,7821
Carbonate de baryte obtenu $1^{gr},024 = CO^2$. .	0,119	0,2351
	5,330	7,0171
Dans 100 parties d'air confiné CO^2	2,23	3,35

» *Expérience* n° 2. — A 6 heures du soir, comme il commençait à pleuvoir, on entreprit, à la même place, un nouveau dosage d'acide carbonique. L'aspirateur a coulé goutte à goutte pendant toute la nuit. La pluie avait cessé à 10 heures du soir. Le 8 septembre, à 6 heures du matin, il y a eu pour résultats :

	En volume.	En poids.
	lit	gr
Air jaugé à 0 degré, pression $0^m,76$......	9,755	12,6718
Carbonate de baryte $2^{gr},043 = CO^2$... ...	0,231	0,4578
	9,986	13,1296
Dans 100 parties d'air.................	2,31	3,49

» *Expérience* n° 8. — Elle a été faite à la même place, le 11 septembre. Dans les trois derniers jours, les pluies avaient été très-fréquentes. La terre se trouvait fortement mouillée, mais sa nature sablonneuse ne permettait pas à l'eau de former des flaques. Dès le passage des premières bulles d'air dans l'éprouvette E, on fut frappé de l'abondance du précipité, et bientôt cette abondance fut telle, qu'il devint nécessaire de terminer l'expérience. L'aspiration, commencée à midi, à cessé à 3 heures et demie :

	En volume.	En poids.
	lit	gr
Air jaugé à 0 degré, pression $0^m,76$.......	2,603	3,3814
Carbonate de baryte $2^{gr},494$ = acide carbon.	0,282	0,5587
	2,885	3,9401
Dans 100 parties d'air, acide carbonique...	9,78	14,18

» On voit que, depuis la dernière observation, la proportion de l'acide carbonique a beaucoup augmenté, sans qu'il soit possible de décider si cette augmentation est due à l'abondance de la pluie ou au plus long séjour du fumier dans le sol. C'est cette forte quantité d'acide carbonique que nous venions de constater dans l'air confiné de la terre végétale, qui nous a portés à doser l'oxygène, afin de rechercher s'il n'existerait pas une certaine relation dans les proportions de ces deux gaz.

» Nous avons trouvé, dans 100 volumes d'air confiné :

Oxygène	11,47
Azote	88,53

Or, puisque l'air confiné contenait, sur 100 volumes, 9,78 d'acide carbonique, on a, pour sa composition :

Acide carbonique	9,78	20,13
Oxygène	10,35	
Azote	79,87	
	100,00	

» Rappelons ici que dans l'air atmosphérique, dont l'action sur le sol est incontestable, il entre 20,9 pour 100 d'oxygène. Maintenant, la somme de l'oxygène et de l'acide carbonique contenus dans 100 parties d'air confiné de la terre végétale sera nécessairement ou égale, ou supérieure, ou inférieure à 20,9. Si cette somme est égale, il y aura d'assez fortes raisons pour croire que l'oxygène de l'atmosphère a brûlé seulement le carbone de la matière organique disséminée dans le terrain; si elle est supérieure, on pourra soutenir que la matière organique a émis, par le fait de la fermentation putride, assez d'acide carbonique pour compenser et même pour dissimuler les effets dus à une combustion lente; enfin, si la somme de l'oxygène et de carbone ne représente pas 20,9, on pourra soutenir que de l'hydrogène de la matière organique a brûlé en même temps que le carbone. Ce dernier cas, que nous a révélé le dosage de l'oxygène, est celui qui se présente le plus ordinairement.

» *Expérience* n° 14. — Commencée le 18 septembre, à 6 heures du soir, dans le même champ, mais 2 mètres plus loin que dans les expériences précédentes, le tube étant toujours enfoncé à 35 centimètres de profondeur. Il y avait alors plus de deux semaines que le fumier était enfoui. Il pleuvait fréquemment depuis plusieurs jours. L'appareil a fonctionné jusqu'à 7 heures de matin; il y a eu quelques interruptions dans l'écoulement de l'aspirateur.

	En volume.	En poids.
	lit	gr
Air jaugé à 0 degré, pression $0^m,76$	2,600	3,3800
Carbonate de baryte, $1^{gr},939$ = acide carbonique	0,219	0,4345
	2,819	3,8145
Dans 100 parties d'air, acide carbonique	7,78	11,52

» L'air du ballon a donné :

Acide carbonique......	8,02
Oxygène............	12,34
Azote...............	79,64
	100,00

Soit 13,40 pour 100 d'air confiné privé d'acide carbonique. Établissant la composition en prenant l'acide dosé par la baryte, on a :

Acide carbonique......	7,78	20,14
Oxygène...........	12,36	
Azote................	79,86	
	100,00	

Résultat, en ce qui concerne la somme de l'oxygène et de l'acide carbonique, entièrement conforme à celui obtenu dans les expériences précédentes.

» *Recherche de l'ammoniaque.* — Le 4 septembre, dans le champ récemment fumé, l'appareil avait été disposé pour essayer de doser l'ammoniaque que l'air confiné de la terre végétale contient certainement à l'état de carbonate. L'aspirateur a été vidé le 6, à 4 heures du soir. Le sol se trouvait suffisamment humide, les labours s'exécutaient bien et sans grands efforts de la part des attelages. La liqueur acide évaporée au bien-marie, dans une capsule de platine, a laissé $0^{gr},007$ d'un résidu cristallin ayant toutes les propriétés du sel ammoniac, et dans lequel devait se trouver $0^{gr},00224$ d'ammoniaque.

» Voici le résultat de l'expérience :

	En volume.	En poids.	
	lit	gr	
Air jaugé à 0 degré, pression $0^{m},76$...	54,620	70,95138	
Ammoniaque.................. ...		0,00224	= 0,000032
		70,95362	

» On a essayé de doser de nouveau l'ammoniaque dans le même champ et à la même place, le 9 septembre. L'appareil a fonctionné jusqu'au 11. La pluie avait fortement imbibé la terre.

» La liqueur acide a laissé $0^{gr},003$ de sel ammoniac renfermant $0^{gr},000961$ d'alcali :

	En volume.	En poids.	
	lit	gr	
Air jaugé à 0 degré, pression $0^{m},76$...	56,032	72,78600	
Ammoniaque....................		0,00096	= 0,0000132
		72,78696	

» Il paraîtrait qu'une plus forte humectation du sol, ce qui serait, au reste, fort naturel, a fait baisser la proportion de carbonate d'ammoniaque. Bien que les aspirations de l'air confiné aient eu lieu avec une grande lenteur, nous sommes loin de considérer, dans son ensemble, la méthode que nous avons suivie, comme donnant des résultats satisfaisants, mais notre but était plutôt de prouver la présence des vapeurs ammoniacales que de les doser rigoureusement. L'air confiné dans la terre récemment fumée ne contenait pas d'acide sulfhydrique (hydrogène sulfuré), nous l'avons constaté; voici à quelle occasion. Lorsque nous commençâmes les recherches, objet de ce Mémoire, nous fîmes usage du sous-acétate de plomb pour doser l'acide carbonique; l'extrême sensibilité de ce réactif justifiait ce choix, mais nous apprîmes bientôt, à notre grande surprise, nous pourrions même dire à nos dépens, car il y eut bien du temps perdu, que la dissolution de sous-acétate, très-propre à faire découvrir des traces d'acide carbonique, ne convient aucunement pour doser cet acide. Toutefois, comme le carbonate de plomb, formé par l'acide carbonique provenant du sol fumé, était d'un blanc parfait; que les dissolutions n'ont pas pris cette teinte sale que leur eût communiquée la plus petite quantité de sulfure métallique, nous en avons conclu qu'il n'y avait pas trace d'acide sulfhydrique dans l'air confiné que nous avons examiné.

» Nos observations ont été faites : dans des champs de carottes et de betteraves; dans une culture de topinambours; dans un carré d'asperges, avant et après qu'on l'eut fumé; dans une vigne; dans une forêt; dans une luzernière; dans une prairie située sur les bords de la Saüer; dans une terre de jardin chargée d'humus, et, tout récemment, dans la serre des palmiers du Jardin des Plantes.

» Ces analyses établissent de la manière la plus nette que l'air atmosphérique, en séjournant dans la terre végétale, modifie singulièrement sa composition. En effet, à l'état normal il renferme, en volume, 0,0004 d'acide carbonique, soit 4 décilitres, par mètre cube, équivalent à $0^{gr},216$ de carbone si l'on suppose les gaz à la température de 0 degré et à la pression de $0^{m},76$. Dans le sol, l'air est constamment plus chargé d'acide carbonique; par exemple, la moyenne obtenue dans les cultures qui n'avaient pas été fumées depuis une année, serait, par mètre cube, de 9 litres de gaz acide contenant près de 5 grammes de carbone, c'est-à-dire 22 à 23 fois autant que l'air normal. Dans les sols récemment fumés, la différence a été bien plus grande encore, puisque l'air pris dans la terre d'un champ où le fumier était incorporé depuis neuf jours, renfermait 98 litres d'acide carbonique

par mètre cube, soit 53 grammes de carbone, environ 245 fois autant que dans l'air extérieur.

» Le développement de cette quantité, relativement considérable, d'acide carbonique dans l'air atmosphérique engagé dans la terre végétale récemment fumée, provient évidemment de la combustion lente du carbone des matières organiques. Cela semble si vrai, que, dans le plus grand nombre de cas, le volume du gaz acide carbonique développé représente, à peu de chose près, le volume du gaz oxygène qui a disparu.

» Ainsi, d'après nos analyses, la somme de ces deux gaz dans 100 volumes de l'air pris dans le sol, a été :

Terre fumée depuis dix jours	20,13
Terre fumée depuis seize jours	20,14
Culture de carottes	20,44
Culture de vigne	20,78
Culture de forêt	20,47
Sous-sol de la forêt	20,45
Carré d'asperges non fumé	19,77
Carré d'asperges fumé	20,30
Terre très-riche en humus	20,09
Culture de betteraves	20,57
Luzernière	20,87
Champ de topinambours	20,66
Ancienne prairie	21,03
Serres de palmiers	20,64
Sable fumé	20,65

» Dans 100 parties, en volume d'air atmosphérique, il y a 20,9 d'oxygène; et, bien que la somme des volumes de l'acide carbonique et de l'oxygène de l'air qui a séjourné dans le sol approche de ce nombre, la différence qu'on a observée, toute faible qu'elle est, s'est présentée avec une telle constance, que nous n'hésitons pas à croire qu'une partie de l'oxygène est employée à brûler de l'hydrogène appartenant à la matière organique disséminée dans la terre végétale.

» La connaissance de la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air confiné du sol, ne suffit plus lorsqu'on cherche à apprécier la quantité du même acide que la combustion lente de l'humus ou des engrais met à la disposition des plantes. Pour arriver à une approximation tant soit peu exacte de cette quantité, il fallait savoir ce qu'il y avait d'air enfermé dans une étendue donnée de terrain. Pour déterminer le volume de l'air enfermé

dans la terre végétale, nous nous sommes servis d'un vase cylindrique en bois, d'une capacité de 34 litres, et de 35 centimètres de profondeur.

» Nous remplissions ce vase avec de la terre jusqu'à ce qu'il fût comble, puis, avec une règle, nous nivelions la surface. Ensuite, nous ajoutions peu à peu de l'eau jusqu'à ce que ce liquide fût sur le point de déborder, l'ouverture du vase étant maintenue, à l'aide de cales, dans un plan horizontal. On favorisait la sortie du gaz en remuant avec une tige de fer. Le volume d'eau introduit représentait nécessairement le volume d'air déplacé. L'opération est d'une exécution rapide, et la difficulté n'est pas dans la détermination du volume d'air, mais bien dans le degré de tassement que l'on doit donner aux 34 litres de terre; car on conçoit que, suivant que la compression aura été plus ou moins forte, on obtiendra des volumes d'air très-différents.

» Il y a dans le tassement de la terre, mise dans la jauge, un arbitraire fâcheux que nous nous empressons de signaler, tout en regrettant de ne pas l'avoir fait disparaître; nous croyons toutefois pouvoir assurer que, dans nos essais, la terre a toujours été plus fortement tassée dans la jauge qu'elle ne l'est dans les champs, de sorte que l'estimation du volume d'air que nous avons déduite de nos expériences est plutôt trop faible que trop forte. Voici les résultats que nous avons obtenus :

	AIR CONFINÉ	
	dans 34 litres.	dans 1 mètre cube de terre végétale.
	lit	lit
Terre légère récemment fumée	8,0	235,3
Terre d'un champ de carottes	7,9	232,4
Terre d'une vigne, sol sablonneux	9,6	282,4
Terre de la forêt, sol sablonneux, fortement tassé	4,0	117,6
Loam, sous-sol de la forêt, fortement tassé	2,4	70,6
Sable, sous-sol de la forêt, fortement tassé	3,0	88,2
Terre d'un carré d'asperges, sol sablonneux	7,6	223,5
Sol très-riche en humus	14,3	420,6
Terre d'un champ de betteraves, assez argileuse	8,0	235,3
Terre d'une luzernière, argileuse et calcaire	7,5	220,6
Terre d'un champ de topinambours, très-argileuse	7,0	205,9
Terre d'une prairie, argileuse, comprimée	5,5	161,8
Terre d'une serre du Jardin des Plantes	12,3	361,2

» L'épaisseur de la couche de terre végétale, dans les champs auxquels nos recherches se rapportent, varie de 30 à 40 centimètres. Nous adoptons 35 centimètres pour l'épaisseur moyenne. On a, par conséquent, pour la terre d'un hectare, 3500 mètres cubes, dans lesquels les analyses indiquent les quantités suivantes d'acide carbonique :

NUMÉROS des expériences.	TERRES	ACIDE CARBONIQUE dans 100 parties d'air confiné		AIR confiné dans 1 hectare de terre.	ACIDE carbonique de l'air confiné dans 1 hectare de terre.
		en volume.	en poids.		
1 et 2	Terre récemment fumée.......	2,27	3,42	mèt. 824	lit. 18695
8	Terre récemment fumée.......	9,78	14,18	824	80543
3 et 15	Champ de carottes...........	1,00	1,49	813	8134
5 et 6	Vigne.....................	0,96	1,45	988	9488
11 et 12	Forêt de Goersdorff..........	0,86	1,30	412	3540
16, 29 et 31	Loam, sous-sol de la forêt.....	0,83	1,28	247	2051
30 et 32	Sable, sous-sol de la forêt.....	0,24	0,37	309	741
18 et 25	Asperges, anciennement fumées.	0,80	1,21	817	6538
28	Asperges, récemment fumées. .	1,54	2,33	817	12586
13	Sol très-riche en humus.......	3,63	5,44	1472	53437
17	Champ de betteraves.........	0,86	1,31	823	7083
21	Champ de luzerne............	0,83	1,26	772	6408
23	Champ de topinambours.......	0,67	1,01	721	4828
22	Prairie....................	1,79	2,71	566	10139

» Il ressort des nombres insérés dans ce tableau : 1° que l'air enfermé dans 1 hectare de terre arable, fumé depuis près d'une année, contient autant d'acide carbonique qu'il s'en trouve dans 18000 mètres cubes d'air atmosphérique ; 2° que dans l'air de 1 hectare de terre arable récemment fumée, l'acide carbonique peut, dans certaines circonstances, représenter celui qui est contenu dans 200000 mètres cubes d'air normal ; 3° que dans le loam sous-sol de la forêt, en prenant l'épaisseur de 35 centimètres adoptée pour la terre arable, on constate que, dans cette alluvion, l'air confiné contient autant d'acide carbonique qu'il y en a dans 5000 mètres cubes d'air pris dans l'atmosphère. Si l'on considère que ce dépôt atteint quelquefois une puissance de plusieurs mètres, on doit croire que cette notable proportion d'acide carbonique ajoute aux qualités qui, dans le grand-duché

de Baden et dans les Vosges, d'après un très-habile observateur, M. Chevandier, ont fait placer le loam parmi les meilleurs terrains forestiers. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les trois espèces d'Oryctéropes qui existent en Afrique; par* M. DUVERNOY.

« Le genre *Oryctérope* (qui signifie pieds fouisseurs) a été établi, déjà à la fin du siècle dernier, par M. E. Geoffroy-Saint-Hilaire (1) pour une seule espèce qui habite l'extrémité sud de l'Afrique, et que les Hollandais du cap de Bonne-Espérance appellent *cochon de terre*, à cause de son long museau en forme de boutoir, de ses longues oreilles et de l'habitude qu'il a de se creuser un terrier, dans lequel il se retire pendant le jour.

» L'*Oryctérope* avait été confondu, par de célèbres naturalistes, avec les *Fourmiliers*.

» Pallas, qui n'en avait vu qu'un fœtus encore sans poils (2); Allamand, dans les Suppléments de Buffon (3); Gmelin, dans la dernière édition du *Systema naturæ*, de Linné, le désignent sous les noms générique de Fourmilier (*Myrmecophaga*), et spécifique de *Capensis*.

» Ils le croyaient privé de dents, comme les *Fourmiliers* d'Amérique; et ces rapports prétendus, fondés sur une erreur, avaient conduit à regarder cet animal comme formant une exception très-remarquable à la loi que Buffon crut pouvoir établir *sur la séparation des Mammifères du nouveau continent, du moins dans sa partie méridionale, de ceux de l'ancien continent.*

» Une observation attentive de l'organisation de ce prétendu *Fourmilier* du Cap, ayant confirmé, à la vérité, l'absence de dents incisives et de canines, et constaté, en même temps, la présence de dents molaires, jointe à l'existence d'ongles fouisseurs, assez forts aux doigts des quatre extrémités; fit reconnaître à M. E. Geoffroy-Saint-Hilaire un type générique distinct, dans ce mangeur de fourmis du Cap.

» Il est, en effet, quant à l'existence des molaires, aux *Pangolins* de l'ancien continent, ce que les *Tatous* sont aux Fourmiliers du nouveau continent.

» On a cru longtemps que l'extrémité sud de l'Afrique était la seule con-

---

(1) *Bulletin de la Société philomathique*, tome I, page 102; 1792.

(2) *Miscellanea Zoologica*, 6.

(3) *Histoire naturelle de Buffon*, édit. in-4°. Supplément, tome VI, page 230.

trée habitée par le genre *Oryctérope* et par la seule espèce connue de ce genre.

» Feu Lesson, Correspondant de l'Académie, en a signalé, dès 1840, une nouvelle espèce, l'*Orycteropus Senegalensis*, qui habite les contrées sablonneuses des environs du Sénégal, où il se nourrit des innombrables termites qui y vivent en société (1).

» L'individu qui a servi à établir cette espèce nouvelle est au musée de Rochefort; mais nous avons pu comparer les caractères tirés de la couleur et de la nature du pelage, indiqués par Lesson, avec une peau qui a été donnée au Muséum d'Histoire naturelle en 1842, par M. Larcher. Nous les avons trouvés assez conformes.

» Nous y ajouterons tout à l'heure ceux que présentent la forme générale de la tête et le système de dentition, en les comparant aux têtes d'origine du cap de Bonne-Espérance, du Nil Blanc et de l'Abyssinie, qui font partie des collections d'Anatomie comparée.

» Le volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Stockholm* pour 1841, qui a paru en 1842, renferme entre autres un travail important de Mammalogie, par M. J. Sundevall, dans lequel sont nommés et caractérisés beaucoup de Mammifères nouveaux recueillis dans l'est de l'Afrique et en Arabie, par M. le professeur Hedenborgs.

» Il se trouvait, parmi ces Mammifères, une espèce d'*Oryctérope* distincte de celle du Cap, dont ce voyageur, à son retour du Sennaar, avait adressé trois peaux au musée de Stockholm.

» Elles provenaient d'individus de sexes différents, tués près du Bahi-el-Abiad ou du haut Nil, qui sépare le Sennaar et l'Abyssinie, des contrées plus à l'ouest de cette partie de l'Afrique.

» C'est encore des mêmes contrées (du Nil Blanc) que M. d'Arnaud envoyait, en 1843, au Musée d'Histoire naturelle de Paris, deux peaux d'*Oryctérope* adulte, renfermant leur crâne, dont un a été déposé dans les galeries d'Anatomie comparée.

» Enfin, ces galeries viennent d'être enrichies, par les soins de M. Antoine d'Abbadie, d'un squelette presque entier, provenant d'un individu tué en Abyssinie, dans les environs de Gondar, dont il a été forcé de déterrer les os furtivement, pour se soumettre aux préjugés des Abyssins.

» Il est donc bien constaté, en ce moment, que le genre *Oryctérope*, au

---

(1) *Species des Mammifères Bimanes* et *Quadrumanes*, suivi d'un Mémoire sur les *Oryctéropes*, par M. B.-P. Lesson; Paris, 1840.

lieu d'être limité aux contrées les plus méridionales du continent africain, habite encore, comme l'*Hippopotame*, les contrées opposées de l'est et de l'ouest de cette partie du globe, presque sous des latitudes semblables.

» Resterait cependant à confirmer, par des observations de détail sur les différences que présenterait leur squelette, si les Oryctéropes de ces trois origines, du Cap, du Sénégal et du Nil Blanc ou d'Abyssinie, forment réellement trois espèces distinctes? Tel est le but principal de cette Note.

» Grâce à M. A. d'Abbadie (1), la comparaison que nous avons pu faire du squelette d'Abyssinie, avec les deux squelettes du Cap que possède le Musée d'Anatomie comparée, nous a mis à même de *confirmer cette distinction spécifique* relativement à l'Oryctérope d'Abyssinie, et de montrer que c'est la même espèce que l'Oryctérope du Nil Blanc, dont la détermination est due, en premier, lieu à M. I. Sundevall.

» Nous ajouterons quelques caractères distinctifs à ceux déjà indiqués par ce savant, en étendant notre comparaison à la tête osseuse non-seulement de notre squelette d'Abyssinie, mais encore à celle de l'Oryctérope du Nil Blanc, rapportée par M. d'Arnaud, et qui a conséquemment la même origine que les peaux examinées par M. Sundevall.

» Suivant M. Sundevall, la tête et les pieds postérieurs sont plus courts à proportion dans l'*Oryctérope d'Éthiopie* que dans l'*Oryctérope du Cap*. Il suppose que leur taille est la même.

» A en juger par les deux squelettes que nous avons sous les yeux, dont l'un est adulte et l'autre a encore ses épiphyses, comme le squelette de M. d'Abbadie, l'espèce du Cap atteindrait de plus fortes dimensions que l'espèce d'Abyssinie.

» La forme du museau et de la face différeraient sensiblement dans les deux espèces. Celle du Cap a le profil plus droit. Le museau paraît bombé à sa base, s'abaisse et se rétrécit sensiblement dès le milieu de sa longueur. dans l'Oryctérope d'Abyssinie.

» Le trou occipital est rond dans cette dernière espèce. Il est transversal, plus large que long et plus grand à proportion dans l'Oryctérope du Cap.

» Ajoutons que, dans l'une et l'autre espèce, nous avons trouvé un petit condyle supplémentaire plus en dedans et plus bas que le condyle principal, qui n'en est distinct que par une échancrure. C'est une conformation qui se rapproche de celle découverte par M. le professeur Rapp dans le *Tatou*

(1) *Voir* sa Note, *Comptes rendus*, tome XXXIV, page 100.

géant, qui a deux petits condyles rapprochés sur la ligne médiane, et séparés des grands par un intervalle plus étendu que chez nos Oryctéropes.

» Il y a de plus, dans la mâchoire inférieure, plusieurs caractères différentiels importants. Les branches de cette mâchoire sont plus longues dans l'*Oryctérope du Cap*; la partie montante, à la fois plus large et plus haute, depuis son angle arrondi jusqu'à l'apophyse postérieure qui la termine. Cette apophyse est plus bas dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, ainsi que l'échancrure qui la sépare de l'apophyse condyloïde. De sorte que la surface d'attache du muscle masseter est triangulaire et montre de profondes impressions.

» Cette forme de la branche montante rapproche un peu davantage cette espèce, des Mammifères carnivores; et les impressions musculaires, qui indiquent des muscles plus forts, sembleraient montrer, dans l'*Oryctérope d'Abyssinie*, des habitudes plus carnassières, ainsi que l'indiquent les renseignements recueillis par M. d'Abbadie sur les mœurs de cet animal. Le nom de déterreur de cadavres, que lui donnent les Abyssins, fait penser qu'il est loin de se contenter de fourmis, et qu'il recherche les chairs décomposées.

» Les dents des Oryctéropes se distinguent de toutes celles des autres Mammifères par leur structure, déjà reconnue par M. Cuvier dans la première édition des *Leçons d'Anatomie comparée*. Elles sont sans racine, et montrent une surface triturante unie, horizontale, ou tant soit peu inclinée dans différents sens et en biseau pour les petites, aux deux mâchoires.

» Nous les décrirons un peu différemment que les précédents observateurs.

» Il y a quatre arrière-molaires, dont la première est cylindrique et simple, dont la seconde et la troisième se composent de deux cylindres soudés.

» La quatrième ou dernière arrière-molaire montre encore plus ou moins évidemment des traits de cette composition en double cylindre dans un léger sillon vertical de sa face extérieure.

» L'*Oryctérope d'Abyssinie* a, de plus, deux petites avant-molaires, dont la première, qui est très-petite et tranchante, paraît très-caduque. La seconde de ces petites molaires, un peu moindre cependant, a sa couronne taillée en biseau.

» Dans l'*Oryctérope du Cap*, le nombre des avant-molaires est de trois et même de quatre. Les premières sont rudimentaires, très-petites, distantes et tombent de bonne heure. Ce caractère différentiel d'un plus grand

nombre d'avant-molaires tient à la plus grande longueur des mâchoires; il se remarque encore dans celle de la symphise, qui est plus longue.

» Pour ne pas trop étendre cette Note, je n'ajouterai plus que quelques mots sur le reste du squelette.

» Le bassin et les extrémités postérieures sont très-sensiblement plus courts dans l'*Oryctérope d'Abyssinie.*

» Les vertèbres du sacrum, au nombre de six dans nos deux squelettes du Cap, se soudent de très-bonne heure.

» Il n'y en a que cinq, dans l'Oryctérope d'Abyssinie, qui ne sont pas encore soudées.

» Ce moindre nombre, cette soudure plus tardive des apophyses transverses dans les vertèbres caudales, sensiblement moins épaisses; sont autant de caractères de détails que nous pouvons ajouter à ceux précédemment énoncés, pour distinguer, comme espèce, l'*Oryctérope d'Abyssinie.*

M. Sundevall a remarqué que le premier des quatre doigts de devant était le plus grand dans l'Oryctérope d'Abyssinie, tandis que c'est le second dans l'Oryctérope du Cap.

» Le squelette rapporté par M. d'Abbadie les montre à peu près égaux; cependant, avec la différence de longueur, quoique peu sensible, indiquée par M. Sundevall.

» Quoi qu'il en soit, les autres caractères différentiels décrits par M. Sundevall, dans la couleur du pelage, ainsi que ceux indiqués par M. d'Abbadie, joints aux caractères que nous avons reconnus dans le squelette, nous paraissent suffisants pour en conclure, avec un certain degré de certitude, que les *Oryctéropes* d'Abyssinie et du Nil Blanc (l'*Orycteropus æthiopicus,* Sundevall), appartiennent à une espèce distincte.

» L'*Oryctérope du Sénégal* doit-il être distingué comme espèce particulière de celui du Cap, ainsi que l'a proposé feu Lesson? Doit-on la séparer de l'espèce du Nil Blanc ou d'Abyssinie, dont nous venons d'exprimer les caractères? A cause des matériaux que nous avons eus à notre disposition pour essayer de résoudre ces questions, nous nous sommes fait un devoir de nous en occuper encore.

» La tête de l'*Oryctérope du Sénégal* a la forme bombée du front que nous avons remarquée dans l'Oryctérope d'Abyssinie, mais avec une forte dépression médiane au fond de laquelle se voit la suture des deux frontaux.

» Les os du nez relevés à leur base sont déprimés dans leur moitié antérieure; tandis qu'ils conservent à peu près le même niveau dans l'Oryctérope du Cap.

» Le système dentaire est plus fort que dans l'Oryctérope du Nil Blanc. La dernière molaire est plus évidemment composée de deux cylindres, surtout à la mâchoire inférieure.

» Elle a, dans l'une et l'autre mâchoire, les dimensions de l'avant-dernière molaire de l'Oryctérope d'Abyssinie; tandis que les pénultième et antépénultième sont plus grandes que les dents du même numéro, dans cette dernière espèce (1).

» Quant à la forme de la branche montante de la mâchoire inférieure, elle a encore plus les caractères carnassiers que dans l'*Oryctérope du Nil Blanc;* l'apophyse condyloïde étant encore plus bas.

» Le pelage, d'ailleurs, dans cette espèce, est jaune clair sur le dos, et d'une nuance plus dorée sur la croupe, ainsi que l'a décrit feu Lesson. Il est brun clair sur le dos et brun foncé sur la croupe dans l'*Oryctérope du Cap.*

» Nous ajouterons que les individus de ces trois origines ont les ouvertures des narines percées au bout du museau et garnies d'une rosette de poils en pinceau, évidemment destinée à protéger l'organe de l'odorat et ceux de la respiration contre les corps étrangers, lorsque l'animal s'aide de son groin pour fouir le sol, et sonder en flairant la direction qu'il doit prendre pour découvrir une proie.

» La communication à l'Académie de cette simple Note, qui devait faire le sujet d'un Rapport adopté et signé par notre honorable collègue M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, le jour même de l'élection de M. A. d'Abbadie comme Correspondant, aurait eu pour but de montrer que le soin qu'il avait eu de recueillir en Abyssinie un squelette presque complet d'Oryctérope, avait contribué à avancer la connaissance de ce genre si particulier.

» Notre communication trouvera peut-être encore aujourd'hui son excuse dans les réflexions suivantes :

» Tout ce qui peut contribuer à éclairer les questions difficiles sur les différences qui caractérisent les espèces, ou de simples variétés, est d'un grand intérêt pour la science. D'un côté, ces questions tiennent à la distribution géographique des espèces; de l'autre, elles servent à éclairer les limites des variations d'une même espèce par les influences climatériques.

Nous ferons, à l'égard des *Oryctéropes du Cap, du Sénégal et de l'Abys-*

---

(1) Les cinq dernières dents de la mâchoire supérieure occupent une longueur de $0^m,059$ dans l'Oryctérope du Sénégal, et seulement de $0^m,048$ dans l'Oryctérope du Nil Blanc.

A la mâchoire inférieure, les mêmes dents occupent une ligne de $0^m,056$ de long dans la première espèce, et de $0^m,048$ dans la seconde.

sinie, une remarque qui est uniforme à celle que nous avons faite au sujet des Hippopotames de ces trois origines (1).

» L'*Oryctérope du Sénégal*, quoique différent de celui d'*Abyssinie*, lui ressemble cependant davantage qu'à celui du sud de l'Afrique, qui constitue une espèce bien distincte des Oryctéropes des deux autres origines.

» Enfin notre excuse se trouvera encore dans l'énoncé de plusieurs caractères tirés du squelette, qui montreront surabondamment que l'anatomie comparée doit servir de base à la zoologie et de pierre de touche à ses classifications. »

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section de physique, **M. de Haldat**.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'**Académie** reçoit deux Mémoires adressés au concours pour le prix concernant l'amélioration de la navigation par la vapeur.

(Renvoi à la future Commission.)

MÉDECINE. — *La physiologie de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique; par* **M. Marshal Hall.**

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Flourens.)

« Dans les observations qui suivent, je sépare entièrement les cas d'épilepsie et d'apoplexie d'origine inorganique de ceux qui résultent de lésions organiques antérieures, soit récentes, soit déjà invétérées ou même congéniales. Ces épilepsies et apoplexies peuvent survenir à tous les âges, dans l'enfance, dans l'âge adulte ou déjà un peu avancé; peuvent cesser entièrement, pour revenir à des intervalles variables et même prolongés de plusieurs années.

» Il arrive des cas pour lesquels il est impossible d'abord de dire s'ils sont épileptiques ou apoplectiques, la question pouvant être décidée seulement par des événements ultérieurs; ce qui m'autorise à dire, dès à présent, que ces deux maladies sont, en effet, identiques, et ne diffèrent que par le centre nerveux principalement affecté.

(1) *Voir* les *Comptes rendus* des séances des 6 octobre 1846; 4 juin et 10 septembre 1849.

» Je dois dire aussi que c'est dans ma clientèle particulière que j'ai puisé les faits récents et très-nombreux qui font les bases des opinions que je vais émettre, et non dans les hôpitaux, où l'on ne rencontre guère que les maladies déjà organiques. C'est dans mon cabinet que j'ai pu réunir, probablement plus que tout autre, les cas particuliers de ce genre, et poursuivre leur étude spéciale.

» Aussi les cas d'épilepsie ou d'apoplexie, dont il est question, peuvent être les plus petits maux, ou les plus grands; peuvent cesser sans laisser aucun effet permanent, ou en laissant le coma, la folie, la paralysie, la contracture, la démence, etc.

» Je crois avoir fait un pas dans la recherche des maladies des centres nerveux en établissant ce premier diagnostic entre les accès d'origine inorganique et d'origine organique.

» § I. *Idée de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique.* — L'épilepsie et l'apoplexie *simples* (selon l'expression d'Abercombie, relative à la dernière de ces deux maladies), ou *paroxysmale*, c'est-à-dire, d'origine inorganique, sont des actions directes ou réflexes diastaltiques des muscles du cou (*trachelismus*), du larynx (*laryngismus*) ou des deux, suivies de leurs effets sur la circulation veineuse de cette région et des centres nerveux.

» Cette idée de l'épilepsie et de l'apoplexie doit être nouvelle, puisqu'elle découle de nos connaissances du système spinal diastaltique, elles-mêmes nouvelles. En effet, l'application du principe des actions diastaltiques à la physiologie date de vingt ans; l'application de ce même principe à la pathologie date d'aujourd'hui.

» § II. *Des causes de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique.* — Les causes des accès de l'épilepsie ou de l'apoplexie d'origine inorganique se divisent principalement en deux catégories : 1° celles des émotions ou des causes morales, la colère, la frayeur, etc.; 2° celles des irritations physiques, la dentition, les aliments indigestes, les rétentions intestinales, les excitations utérines, etc.

» Les premières agissent sur le système spinal diastaltique en ligne directe, c'est-à-dire depuis le siége des passions, à travers le centre spinal, sur les muscles. Ces actions pourraient être nommées *cata*-staltiques.

» Les causes de la seconde catégorie agissent en ligne réflexe *dia*-staltique.

» Que ces actions catastaltiques et diastaltiques s'exercent principalement au cou et au larynx, nous en serons moins surpris si nous songeons à la distribution extraordinaire de nerfs, provenant de la moelle allongée en

cette région et à cet organe : il y a deux branches remarquables comme *descendantes* : une *récurrente;* une *accessoire*.

» Les causes morales et les causes physiques, sur lesquelles j'ai attiré l'attention, sont également remarquables pour leur choix de cette même région et de ce même organe comme siéges de leur influence. Il est proverbial qu'on suffoque par le chagrin, par la colère. Mille fois j'ai vu et fait voir le trachélisme et le laryngisme comme effets des indigestions, des irritations utérines périodiques, etc.; mille fois j'ai fait répéter, et même j'ai fait écrire des descriptions pleines d'intérêt aux malades qui ont été les sujets de ces mouvements de trachélisme et de laryngisme, en les associant avec les causes que je viens d'énumérer.

» On sait que des causes morales et physiques, le dégoût, l'irritation de l'estomac, des intestins, font vomir par des actions diastaltiques non moins spéciales et bien plus compliquées encore.

» Enfin, c'est par une observation bien soutenue, bien répétée et bien attestée, que je crois avoir établi ces faits.

» § III. *Des arcs nerveux diastaltiques de l'épilepsie et de l'apoplexie inorganiques*. — Les causes de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique agissent par des arcs nerveux diastaltiques bien distincts. Ce fait sera très-évident en parcourant la table suivante :

I. Les émotions agissent par la moelle allongée des nerfs exodiques.	II. Les irritations agissent par la moelle allongée des nerfs eisodiques.
1. Le facial.	1. Le trifacial.
2. Le glosso-pharyngial.	2. Le pneumogastrique.
3. Le pneumogastrique.	3. Les spinaux.
4. L'accessoire.	
5. L'hypoglossal.	

» Les émotions ou causes morales agissent en ligne directe, de l'encéphale par la moelle allongée et par les nerfs exodiques.

» Les irritations ou causes physiques agissent par les nerfs eisodiques, la moelle allongée et les nerfs exodiques.

» Selon les muscles ainsi excités à se contracter, c'est le trachélisme, le laryngisme ou tous deux.

» Je n'ai pas besoin de dire qu'avec ces phénomènes, d'autres muscles sont aussi appelés en contraction : dans le cas du trachélisme, ce sont les muscles de la figure, des membres, etc., dans toutes les combinaisons possibles; dans le laryngisme, c'est souvent la convulsion générale.

» § IV. *Du trachélisme et du laryngisme spasmodiques et de leurs effets.* — Les actions que j'ai décrites sont toutes spasmodiques.

» Le trachélisme prend souvent la forme du *torticolis*. Souvent la tête n'est pas tournée, mais seulement fixée roide. Dans d'autres cas, le trachélisme est moins évident; et dans l'apoplexie, il est même tout à fait latent et reconnu seulement par ses effets. Il est toujours de nature spasmodique, quelque obscur que cela puisse être.

» Les veines sont comprimées par ce trachélisme, d'où viennent gonflement et purpurescence du cou et de la figure. Dans les cas où le laryngisme est ajouté au trachélisme, il y a des efforts de respiration infructueux, avec enflure et purpurescence augmentée, et même quelquefois des ecchymoses sur les tempes, les paupières, etc.

» Tel est l'état des veines extérieures, tel est celui des veines de l'encéphale; d'où tous les phénomènes cérébraux et spinaux de l'épilepsie et de l'apoplexie : le vertige, l'oubli, le délire, la confusion d'esprit; les affections spasmodiques ou paralytiques les plus fugaces ou les plus terribles, et les plus persistantes; le petit mal, le haut mal, l'apoplexie et l'hémiplégie les plus fortes.

» § V. *De l'épilepsie et de l'apoplexie tracheliennes.* — J'ai vu bien des malades qui ne se sont plaints que de sensations d'étranglement par le cou ou le larynx; quelquefois avec des vertiges ou des étourdissements, quelquefois avec des contractions évidentes des muscles.

» Quelquefois il y a des actions spasmodiques des muscles des yeux, de la figure, etc.; quelquefois il y a paralysie passagère de la parole ou des doigts, etc., de sorte que le malade ne peut parler ni écrire. Le premier cas est l'épilepsie trachélienne, le second l'apoplexie trachélienne. Elles sont ordinairement paroxysmales, cessent tout à coup; ou, si elles sont mortelles, ne laissent pas de lésions appréciables à l'autopsie. M. Andral a un beau chapitre sur le sujet des congestions cérébrales sans lésion organique.

» § VI. *De l'épilepsie et de l'apoplexie laryngiennes.* — Quelquefois les effets spasmodiques du cou sont beaucoup plus graves; quelquefois ces effets ne sont pas limités au cou, et alors il y a laryngisme spasmodique, avec cri, dyspnée, apnée, efforts respiratoires, convulsions *générales*.

» Dans l'un et l'autre cas, il survient du coma. Ce coma peut devenir grave à son tour, et alors il s'y joint le *stertor,* autre espèce de laryngisme qui s'appelle laryngisme paralytique.

» Le laryngisme spasmodique, effet de l'irritation, s'accompagne d'irri-

tation du nerf pneumogastrique, à son tour, et il y a dans bien des cas, palpitation du cœur, irritation à l'estomac, bile et urines anormales ; état qui a du rapport avec ce qui s'observe dans les expériences où le pneumogastrique est excité par le galvanisme, etc.

» Le laryngisme paralytique est l'effet de la compression de la moelle allongée produite par la congestion de l'encéphale. Il ressemble aux effets de la division du récurrent dans les belles expériences de Legallois.

» Et comme le laryngisme spasmodique s'accompagne d'irritation du nerf pneumogastrique, le laryngisme paralytique est associé avec les phénomènes qui suivent la section du tronc de ce nerf important : les bronches, les poumons, l'estomac, sont frappés de paralysie ; il y a des râles muqueux bronchiaux, sans toux, distension de l'estomac, etc. Ce sujet demande de nouvelles expériences et de nouvelles observations.

» C'est ainsi, et par l'occlusion du larynx, que l'apoplexie épileptique et l'apoplexie *simple*, ou de congestion, est mortelle. Il y a laryngisme paralytique, *stertor*, coma augmenté, râle bronchique, asphyxie lente, et mort.

» § VII. *Conséquences des attaques d'épilepsie et d'apoplexie.* — Un accès épileptique est une surexcitation de la moelle allongée, centre des arcs diastaltiques nerveux ; il s'ensuit un état d'épuisement nerveux ; ensuite une réaction qui va à l'excès, d'où susceptibilité à de nouvelles attaques. Il arrive d'ordinaire qu'une fois épileptique, le malade l'est pour longtemps, et même quelquefois pour toujours.

» Cet état peut se comparer avec l'expérience de la décapitation de la grenouille : dans les premiers moments, il n'y a pas d'actions diastaltiques ; bientôt ces actions reviennent ; plus tard, elles sont, en quelque sorte, plus vives que dans l'état naturel comme il arrive dans le narcotisme.

» Le plus souvent les attaques d'épilepsie et d'apoplexie simples, laissent le coma ; quelquefois il reste délire ou folie ; souvent il y a paralysie ou spasmoparalysie ; enfin, démence, paralysie générale, etc. Qui ne voit pas que ces cas sont plutôt différentes phases de la même maladie que des maladies distinctes ?

» Enfin, une attaque d'épilepsie a souvent lieu pendant la nuit, ou lorsque le malade est sorti de la maison. Elle est alors cachée aux yeux de ses amis, souvent même de son médecin, et les effets, qui persistent, sont pris pour une encéphalite, un ramollissement, etc.

» § VIII. *Du traitement de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique.* — Jusqu'ici l'épilepsie a été regardée comme incompréhensible. Son traitement a donc été un pur empirisme.

» Les causes du mal doivent être éloignées. Les états anormaux et morbifiques de l'estomac et des intestins doivent être corrigés. J'ai eu à me louer des bons effets d'apéritifs alcalins. L'excitabilité augmentée de la moelle allongée, laissée par les attaques, doit être diminuée. Je crois m'être aperçu des bons effets de la jusquiame pour arriver à cet objet. Lorsque les attaques ont été nombreuses et qu'elles ont laissé le teint pâle et blême, épileptique enfin, avec maigreur, faiblesses, etc., j'ai prescrit le cinquantième d'un grain d'acétate de strychnine, trois fois par jour, pendant plusieurs mois, avec un grand succès, comme tonique spinal. J'attache surtout de l'importance au régime du malade : les exercices, les aliments, les excrétions, etc.

» Je conclus par cette observation essentielle : c'est que les dangers de l'épilepsie et de l'apoplexie d'origine inorganique, toutes les fois qu'ils dépendent du laryngisme, spasmodique, ou paralytique, sont éloignés par la trachéotomie, moyen qui a évidemment cette valeur, ni plus, ni moins; moyen qui a déjà sauvé la vie à deux malades, restauré l'intelligence, à un certain degré, à deux autres, et empêché le retour des accès d'épilepsie à deux d'entre eux. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Études expérimentales sur l'action des sels, des bases, des acides et des matières organiques sur la végétation* (première partie); *par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

« L'expérimentation dont je fais connaître les résultats a été faite à Mormant, sur le domaine de M. Guilloteaux; elle a porté sur un arpent de terre argilosiliceuse, qui venait d'être soumise aux assolements de la rotation suivie à Béchelbronn, chez M. Boussingault.

» Le 1[er] avril 1852, la plantation fut faite à la pioche (après trois labours), en plein champ, loin de bordures d'arbres et de rigoles, qui eussent pu faire varier les conditions communes, qui devaient être aussi égales que possible. Elle se compose de lignes de 100 mètres de longueur, distantes les unes des autres de $0^m,80$, et placées tant parallèlement que bout à bout. Chaque substance à essayer comptait 2-4 lignes, séparées sur des points différents.

» Des lignes à blanc isolaient chacune des lignes additionnées de sels: des lignes ayant reçu une bonne demi-fumure étaient çà et là intercalées dans des lignes à blanc, et encadraient le tout: sur chacune des lignes, les tubercules étaient distants de $0^m,80$.

» Les sels, préalablement mis en poudre, ont été déposés dans les trous autour des tubercules ; leur poids correspondait aux quantités suivantes, qui représentent ce qui eût dû être employé de chacun d'eux par hectare :

	kil		kil
Carbonate de potasse	161,250	Chlorhydrate d'ammoniaque	135,625
Sulfate de potasse	204,500	Sulfate de chaux calciné	160,500
Nitrate de potasse	237,500	Sulfate de magnésie	275
Chlorure de potassium	193,500	Sulfate de zinc	335,705
Carbonate de soude sec	125	Sulfate de manganèse	249
Sulfate de soude cristallisé	246,600	Sulfate de fer	304,602
Nitrate de soude	204,250	Sulfate de cuivre	289,602
Phosphate de soude effleuri	160,250	Acétate de plomb	445,120
Chlorure de sodium	137,307	Sulfate de plomb	355,250
Sulfate d'ammoniaque	153,307		

» La végétation des parties vertes, très-vigoureuse chez les pommes de terre additionnées de sels d'ammoniaque et de phosphate alcalin, fut, au contraire, très-maigre chez celles qui avaient reçu du sulfate de magnésie, du sulfate de soude, du chlorure de sodium, de l'acétate de plomb, et surtout des sulfates de zinc et de cuivre. La durée de la vie des fanes fut en raison de leur vigueur. C'est ainsi que quelques parties vertes existaient encore le 30 août sous l'influence du sel ammoniac, tandis que, dès le 5 du même mois, l'action des sels de cuivre et de zinc avait fait disparaître toute trace de végétation.

» Le 1[er] septembre, la récolte fut faite simultanément (relativement trop tôt pour celles des pommes de terre qui avaient conservé leurs parties aériennes le plus longtemps). La moyenne des récoltes correspondant à chaque substance employée est portée au tableau suivant, où le produit d'une ligne de 100 mètres est traduit en hectare par 1 × 120.

Substances ajoutées au sol, et moyennes, par hectare, du produit en tubercules.

	kil		kil
Fumier	23820,200	Carbonate de soude	14062,500
Sulfate d'ammoniaque	21750	Sulfate de plomb	13812,500
Chlorhydrate d'ammoniaque	21156,200	Sulfate de fer	13562,500
Phosphate de soude	18530,200	Sulfate de manganèse	13375
Carbonate de potasse	16875	Sulfate de soude	12750
Sulfate de chaux	16790,600	Sulfate de magnésie	12718,700
Nitrate de potasse	16750	Acétate de plomb	12512,500
Sulfate de potasse	15937	Chlorure de sodium	12187,500
Nitrate de soude	15375	Sulfate de zinc	11437,500
Chlorure de potassium	15000	Sulfate de cuivre	11437,500

Rien ou à blanc . . . . 14703[kil],100.

» D'où l'on voit que la moitié des substances essayées a augmenté le produit du sol *à blanc*, tandis que l'autre moitié l'a diminué; que les sels d'ammoniaque, dont l'action est presque égale à celle du fumier, et qui ont porté le rendement de 100 à 150, tiennent la tête des substances favorables, tandis que les sulfates de zinc et de cuivre ont été même plus nuisibles que le chlorure de sodium et l'acétate de plomb. On remarquera peut-être d'autant plus qu'on pouvait moins s'y attendre, qu'à l'exception du phosphate et du nitrate, tous les sels de soude ont *nui*, tandis que les sels de potasse ont été *favorables* sans exception, et que loin du sulfate de chaux, dont l'action a été très-bonne, se trouve le sulfate de magnésie, qui, par son influence fâcheuse, se place près de l'acétate de plomb et du sel marin.

» Quoique les premières expériences aient été faites avec des sels, on comprend qu'elles puissent servir à apprécier l'action spéciale des acides et des bases qui entrent dans les premiers comme parties constituantes. Il suffisait, pour la recherche du pouvoir des acides, d'annihiler l'influence des bases qui leur étaient unies en la rendant commune à tous, ce qui laissait les acides seuls en comparaison; et, pour l'évaluation des bases, de les considérer unies à un même acide. Or, cette recherche conduit (dans les conditions de sol, d'espèce végétale, etc., où nous nous sommes placés) à disposer ainsi ces corps, dans l'ordre de leur action favorable décroissante: *Bases :* ammoniaque, chaux, potasse, fer, manganèse, soude, magnésie, plomb, zinc et cuivre; *Acides :* phosphorique, nitrique et carbonique ou sulfurique, chlorhydrique.

» La comparaison de l'action si différente des nitrates de potasse et de soude d'une part, du sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque d'autre part, contenant les uns et les autres le même équivalent d'azote, conduit à cette conclusion : *Qu'il n'est pas indifférent d'offrir aux plantes l'azote engagé dans telle ou telle combinaison chimique.*

» Toutes les substances minérales sont-elles absorbées par les plantes? Conformément aux travaux et aux idées de MM. Payen et Boussingault, l'azote des engrais n'est-il absorbé, et n'agit-il utilement que lorsqu'il a préalablement été amené à l'état de combinaison ammoniacale ou d'ammoniaque libre? L'azote qui a pu pénétrer dans les plantes à un autre état qu'à celui d'ammoniaque, est-il assimilable en tout ou en partie? Sur ces questions, que nous abordons à peine aujourd'hui, nous faisons seulement remarquer :

» Que la proportion de fer était sensiblement accrue dans les pommes de terre soumises à l'action de ce corps;

» Que le cuivre et le plomb ont pu être facilement décelés ;

» Que les *nitrates existaient en nature* dans les tubercules développés sous leur influence. »

CHIMIE. — *De l'analyse qualitative et quantitative de l'iode, et de sa séparation du brome et du chlore, au moyen de la benzine et de l'azotate d'argent; par* **M. Ed. Moride.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« La benzine a la propriété de dissoudre l'iode partout où elle le rencontre à l'état de liberté.

» La couleur qu'offre alors cette solution est d'un rouge vif; elle devient d'autant plus foncée qu'elle contient plus d'iode.

» Lorsqu'on l'expose à l'air, l'iode se volatilise et elle se décolore.

» Vient-on à instiller quelques gouttes d'acide hypo-azotique dans un liquide contenant un iodure alcalin, et à y ajouter, après avoir opéré le mélange, 2 ou 3 grammes de benzine, si l'on agite fortement le tout, la benzine ne tarde pas à monter à la surface du liquide en prenant une couleur magnifique due à l'iode qu'elle entraîne avec elle.

» Cette réaction permet de constater avec la plus grande facilité la présence de 1 milligramme d'iode dans 4 litres d'eau.

» Ni l'éther, ni les essences de lavande, de citron, de térébenthine, ne peuvent donner, dans de semblables circonstances, des renseignements aussi décisifs.

» Le chloroforme employé soit par la méthode de M. Rabourdin, soit par celle de M. Grange, dénote bien, il est vrai, dans beaucoup de cas, la présence de l'iode, mais sa sensibilité et la couleur qu'il acquiert sont loin d'être aussi concluantes que les caractères qu'offre la benzine. Dans des expériences conduites avec précaution, j'ai pu, par cette méthode, déterminer la présence de l'iode partout où la colle d'amidon en indiquait les traces, et toujours l'emploi de la benzine m'a paru donner des résultats plus satisfaisants.

» J'ajouterai à ces considérations, que si l'on peut, au moyen de la benzine, séparer de l'eau d'infiniment petites quantités d'iode, il est aussi très-facile de les doser quantitativement par l'azotate d'argent ou le mercure métallique.

» Voici comment j'opère :

» Après avoir lavé, à plusieurs reprises, la benzine iodée dans l'eau dis-

tillée, je l'enlève avec une pipette et je l'introduis dans un tube bouché, où je l'agite en contact de quelques gouttes d'une solution d'azotate d'argent, ou bien d'un poids connu de mercure, jusqu'à parfaite décoloration de la liqueur.

» Je lave le précipité jaune d'iodure d'argent avec de l'alcool à 33 degrés, je le jette sur un filtre, et je le traite comme on fait pour le chlorure d'argent qu'on veut peser.

» Dans le second cas, j'agite le mercure, pesé à l'avance, dans la solution iodée, et j'en détermine l'augmentation de poids. On peut contrôler ces résultats en dissolvant, par l'iodure de potassium en excès, le proto-iodure de mercure formé.

» Le brome, les bromures additionnés d'acides azotique, hypo-azotique ou chlorhydrique étendu, ne colorent nullement la benzine; il en est de même du chlore et des chlorures. Le brome et le chlore restent dissous dans les eaux qui servent à laver la benzine, et on peut les en séparer à l'état de précipité blanc par l'azotate d'argent. La benzine, entraînant l'iode sans avoir la propriété de dissoudre ni le brome ni le chlore, permet donc de séparer parfaitement l'iode de ces deux derniers corps et de constater d'une manière précise la présence de chlorures ou de bromures dans l'iodure de potassium du commerce. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Des différences observées dans l'emploi du noir animal en agriculture; par* **M. A. Bobierre**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Balard.)

« Depuis que l'emploi du noir animal des raffineries a donné à l'agriculture de l'ouest de la France un développement dont la production croissante des céréales a nettement établi l'importance, des théories diverses ont été émises sur l'action fécondante de ce précieux engrais. Un examen prolongé des engrais introduits chaque année dans le port de Nantes par les caboteurs de diverses contrées, et notamment de France, de Hollande et d'Angleterre, m'a permis de reconnaître que l'on a confondu jusqu'à ce jour sous un seul nom deux substances fécondantes, essentiellement distinctes au point de vue pratique; ces deux substances sont :

» 1°. Le noir résidu de raffinerie proprement dit, matière riche en azote et en phosphate calcaire, et contenant, dans une heureuse proportion, les principes les plus utiles aux céréales.

» 2°. Le noir animal, substance le plus souvent grenue, ayant subi un grand nombre de revivifications, et dont l'emploi réussit spécialement dans le

défrichement des Landes. Quelques chiffres extraits de mon registre d'analyses vont tout d'abord me permettre de formuler d'une manière précise la distinction que j'adopte.

PROVENANCES.	AZOTE pour 1000.	CHARBON, matière organique.	SELS solubles.	PHOSPHATE de chaux.	CARBONATE de chaux.	SILICE.	MAGNÉSIE.
PREMIÈRE CATÉGORIE. — *Noir résidu de raffinerie. Substance fine recueillie sur les filtres et ayant servi à la clarification au contact du sang ou du blanc d'œuf.*							
Raffinerie de Nantes.	30	38	1,3	54	3,8	2	0,9
id.......	25	31	1,2	60	4	3	0,8
DEUXIÈME CATÉGORIE. — *Substance le plus souvent grenue, ayant subi un grand nombre de revivifications et dont la composition varie entre celles des deux types suivants.*							
Russie...........	9,2	17,5	0,5	68,5	7	5	1,5
New-York.........	7,9	5,5	0,4	81	9	3	1,1

» Ces types généraux établis, si nous examinons ce qui se passe dans le domaine des faits agricoles, nous reconnaîtrons aisément que les discussions sur l'action fécondante du noir animal eussent été promptement terminées si, de prime abord, on avait tenu compte des qualités différentes de cette substance, ainsi que des modes non moins différents de son emploi.

» Les effets du noir riche en azote et en phosphate sur les sols argilo-siliceux de la Bretagne et d'une partie de la Vendée, sont parfaitement connus. Il existe des propriétés dans lesquelles, depuis vingt années, cette substance réussit à merveille; mais, ce qu'il faut remarquer, c'est que si, dans les terres depuis longtemps en culture, les noirs résidus de raffinerie sont les engrais surtout convenables, en revanche les terres de landes riches en matière organique végétale et propres dès lors à favoriser la solubilité des phosphates par leur acide carbonique, sont fertilisées avec un grand avantage par le noir animal, alors même que ce dernier est grenu et qu'il ne contient point de matière animale.

» Ainsi, deux faits bien tranchés qu'on peut résumer ainsi :

» Pour les terres pauvres en substances organiques, emploi du noir azoté ayant servi à la clarification.

» Pour les landes, terres chargées de substances organiques, source incessante d'acide carbonique, emploi du noir animal le plus souvent grenu. »

MÉCANIQUE. — *Analyse du pendule simple, abstraction faite de la résistance de l'air, et eu égard à la rotation de la Terre, suivie de celle du mouvement d'un point matériel libre dans les mêmes circonstances; par* **M. Dieu.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Arago, Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.)

« Ce Mémoire est divisé en deux parties, ainsi que le titre l'indique.

» J'ai démontré, dans la première partie, par des procédés analytiques différents de ceux employés par M. Binet, que les lois de M. Foucault s'appliquent par approximation au pendule simple. La déviation du plan d'oscillation, observée avec des pendules rapprochés autant que possible des conditions abstraites du pendule simple, tient à ce que, dans deux oscillations consécutives, le fil ne décrit pas complétement une certaine surface conique dont la section droite est approximativement une ellipse; et la déviation est liée à l'ellipticité, de telle sorte qu'elles diminuent en même temps et disparaissent ensemble. Le mode de suspension imaginé par M. Foucault a l'avantage d'atténuer extrêmement l'ellipticité qui rend l'observation très-difficile, sans détruire la déviation. Enfin, les anomalies peu considérables sont susceptibles d'être expliquées comme le phénomène des marées.

» Dans la seconde partie, je trouve, en me bornant à une certaine approximation, et en faisant abstraction de la résistance de l'air qui ne peut avoir une influence considérable sur les déviations : 1° que la trajectoire d'un point matériel libre, projeté dans une direction voisine de l'horizontale, est l'intersection de deux cylindres paraboliques, l'un à arêtes horizontales, l'autre à arêtes verticales; et que la déviation, à partir du plan azimutal de la vitesse de projection (sur la droite d'un spectateur qui regarde la trajectoire au point de départ quand on est au nord, et sur la gauche quand on est au sud), est proportionnelle au sinus de la latitude (comme la déviation du plan d'oscillation), au carré de la portée horizontale, et inverse de la

vitesse de projection; 2° que la déviation a lieu vers l'ouest quand le point est projeté verticalement de bas en haut, vers l'est quand on le laisse tomber, quatre fois plus grande dans le premier cas que dans le second, et proportionnelle au cosinus de la latitude; 3° que la vitesse de projection étant inclinée à l'horizon d'une manière quelconque, le sens et la grandeur de la déviation dépendent nécessairement de l'orientation de cette vitesse ainsi que de l'angle qu'elle fait avec l'horizon; mais que la trajectoire se projette toujours sur le méridien suivant une parabole. Enfin, j'ai calculé les déviations à la latitude de Paris, pour une vitesse initiale de 120 mètres inclinée à 45 degrés et pour les huit orientations principales de cette vitesse.

» En terminant, j'ai démontré les lois qui se rapportent au second et au troisième cas, en m'appuyant seulement sur les principes de la théorie des rotations. »

CHIMIE. — *Nouvelle théorie de la fusion aqueuse et du mode d'action de la chaleur dans la fusion, la volatilisation et la décomposition des corps. Lois nouvelles régissant les propriétés chimiques fondamentales, la stabilité et la solubilité; par* **M. Ed. Robin.** *Résumé des doctrines chimiques professées par l'auteur* (première partie).

(Renvoyé à l'examen de la Section de Chimie.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Principes du calcul différentiel et du calcul intégral rigoureusement démontrés par la simple géométrie et par l'algèbre; par* **M. Jos. Morand.**

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

ÉCONOMIE RURALE. — *De la production des races chevalines de demi-sang; par* **M. Gayot.**

(Commissaires, MM. Magendie, Boussingault, Rayer.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur l'acclimatation et la culture du thé en Algérie; par* **M. Liautaud,** chirurgien-major de la marine.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Decaisne.)

MÉDECINE. — *De l'emploi thérapeutique des séminoïdes de ciguë et de la conicine dans les affections cancéreuses et les engorgements réfractaires; par* **M. Devoy.**

(Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. Laignel soumet au jugement de l'Académie une Note sur une modification qu'il propose pour les rails des chemins de fer.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Seguier.)

M. Claude David adresse, à l'occasion d'une communication faite dans la séance du 4 octobre dernier, par *M. Manneville*, la réclamation suivante:

« On a soumis dernièrement au jugement de l'Académie un système de fabrication de tonneaux, dont la partie principale est la confection des joints de douves en les courbant d'avance sur un gabarit, et sciant les faces des joints par des outils opérant dans un plan.

» Tous les géomètres savent que quand les douves sont redressées, ces faces des joints, de planes qu'elles étaient pendant la courbure, deviennent alors courbes, et, comme on le dit dans les ateliers, *gauches*. Il y a donc avantage à faire les joints quand les douves sont sur le gabarit, et c'est là une invention qui m'appartient, que j'ai fait breveter, ainsi que le constatent le Rapport du jury de l'exposition de 1839 et le Mémoire déposé au Ministère lors de ma prise de brevet en 1836.

» Je joins à cette Lettre un extrait du Rapport et un extrait de mon brevet. »

Cette réclamation est renvoyée, avec les pièces justificatives qui l'accompagnent, à l'examen de la Commission chargée de faire un Rapport sur la Note de M. Manneville, Commission qui se compose de MM. Mathieu, Dupin et Morin.

M. de Sussex adresse quelques remarques concernant une Note présentée récemment par *M. Jacquemart*, « sur le danger qu'il y aurait à transformer en sel fixe le sous-carbonate d'ammoniaque contenu dans les engrais », Note dans laquelle l'auteur de la Lettre croit voir une attaque indirecte et mal fondée contre les produits obtenus dans le nouveau système de vidanges dont il est l'inventeur (le traitement par le silicate de soude ou de potasse).

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour la Note de M. Jacquemart, MM. Pelouze, Payen, Decaisne.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une nouvelle copie d'un Mémoire manuscrit de *M. Casaseca,* directeur de l'Institut de re-

cherches chimiques à la Havane, Mémoire que l'auteur avait fait déjà parvenir par une autre voie à l'Académie, et dans lequel il s'occupe des moyens propres à former des chimistes pratiques.

M. LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR, DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du IXe volume des brevets d'invention, pris sous l'empire de la loi de 1844.

A la suite et à l'occasion de la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. LE VERRIER donne lecture de la Lettre suivante qu'il a reçue le 18 novembre, au matin, de *M. Goldschmidt* :

« Paris, 18 novembre 1852, 8 heures du matin.

» J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte d'une vingt et unième petite planète, dans la constellation du Bélier. J'avais inscrit le 15 du mois courant une étoile de 9e-10e grandeur par $2^h 41^m$ et $+ 12° 34'$ sur la carte de Berlin, 18e Heure (1800). Le 16 novembre au soir je la voyais déplacée, et j'étais à peu près certain sur sa nature planétaire, puisque j'avais observé cette partie du ciel avec un soin spécial pendant les mois de novembre et décembre 1851, et durant sept mois de cette année. Cette planète était la 708e ajoutée par moi dans la partie nord de la carte de Berlin. Voici la position de la planète, ces trois derniers jours; je vous prierai seulement de considérer ces chiffres comme approximatifs, vu que je n'ai aucun instrument de précision à ma disposition :

15 novembre	$10^h 30^m$ du soir.	$Æ = 2^h 41^m 0^s$	$\delta = + 12° 34'$
16	11.45	$Æ = 2.40.5$	$\delta = + 12.32$
17	10. 0	$Æ = 2.39.15$	$\delta = + 12.30$

Précession en $Æ = + 2^m 49^s$
en $\delta = + 13' 17''$

» La planète paraît s'approcher vers l'écliptique. »

M. Le Verrier fait remarquer que les trois positions de la planète, déterminées les 15, 16 et 17 novembre par M. Goldschmidt, et au moyen de procédés graphiques, offrent un grand intérêt. Ces observations originales jouissent d'un certain degré d'exactitude, et d'ailleurs elles ont un rapport trop intime et trop immédiat avec la découverte de la planète pour qu'on puisse se dispenser de les insérer aux *Comptes rendus*.

M. LOTTIN, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation, adresse ses remercîments à l'Académie.

PHYSIQUE. — *Note sur la température produite par la combustion du charbon dans l'air; par* M. **Henri Sainte-Claire Deville.**

« On sait que près des tuyères des hauts fourneaux, il se développe une température excessivement élevée, que M. Ebelmen croyait égale à la température de fusion du platine. Quelques expériences entreprises au milieu d'un travail dont le sujet est tout différent, me portent à croire que la chaleur qui se développe pendant la combustion du charbon, peut produire des effets bien plus énergiques et comparables à la chaleur obtenue par un mélange d'hydrogène et d'oxygène. Ainsi, par une disposition particulière des fourneaux, avec du charbon convenablement choisi, on peut arriver à fondre et à volatiliser le platine, à liquéfier la silice pure. Ces résultats et la simplicité des moyens destinés à les obtenir, me donnent la conviction qu'ils pourront être utilisés par les chimistes et les industriels : ils me déterminent à soumettre à l'Academie des détails que, j'espère, elle ne considérera pas comme indignes de son attention.

» L'appareil dont je me sers est un simple laboratoire de fourneau, haut de 30 centimètres, large de 18 centimètres, qui s'appuie sur une plaque de fonte percée de trous rangés circulairement à 5 centimètres autour du centre. Le tout est mis en communication avec le soufflet d'une forge volante de M. Enfer.

» Les meilleurs creusets donnant aux températures dont il est question un verre parfaitement fluide, j'ai eu recours, pour les remplacer, à des morceaux de chaux bien cuite qui se façonnent très-facilement en forme de creusets épais, munis de leurs couvercles également en chaux. M. Berthier a vu que les chaux hydrauliques fondaient facilement au grand feu. J'ai constaté que les chaux tout à fait pures se fendillaient trop souvent. Il est donc indispensable d'employer une chaux un peu poreuse, légèrement siliceuse, et dont la matière devient seulement compacte aux températures les plus élevées.

» Quant au combustible, il doit être très-divisé et très-poreux, et je dois dire de suite que je n'ai jamais réussi qu'en employant exclusivement des résidus de la combustion imparfaite de la houille. Je me sers, à cet effet, des escarbilles mêlées de cendres qui tombent sous les fourneaux du calorifère de l'École normale et de l'alambic du laboratoire, alimentés à la houille. On tamise ces résidus au travers d'un crible en toile métallique, et c'est là le combustible qui seul me permet d'atteindre mon but. Avec du coke de

bonne qualité mis en menus morceaux, les effets sont bien moindres et ne diffèrent pas de ceux que l'on a obtenus jusqu'ici.

» Cette température excessive se développe avec une rapidité telle, que quelques minutes suffisent pour qu'elle arrive à son maximum. Mais elle n'existe avec cette intensité que sur une petite hauteur, l'oxyde de carbone se formant de suite au-dessus avec refroidissement notable et production d'une flamme très-longue et peu échauffée. M. Ebelmen a fort bien expliqué ces phénomènes, dont la cause est aujourd'hui connue de tout le monde.

» J'ai l'honneur de montrer à l'Académie un creuset de platine fabriqué avec de vieux platine fondu dans la chaux, un couvercle de creuset sur lequel on voit de nombreux globules de platine volatilisé, et enfin un échantillon de silice pure fondue dans le graphite. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une combinaison de l'acide pélargonique avec le bioxyde d'azote; par* **M. L. Chiozza.**

« On sait, d'après les expériences de M. Cahours (1), que l'hydrogène carboné de l'essence de fenouil amer s'unit directement au bioxyde d'azote pour former avec ce gaz une combinaison cristallisable. Ce fait offrait jusqu'à présent le seul exemple d'une substance organique renfermant du bioxyde d'azote.

» Ayant voulu me procurer de l'acide pélargonique, par l'oxydation de l'essence de rue (*Ruta graveolens*, L.) d'après le procédé indiqué par M. Gerhardt (2), j'ai été conduit, dans le courant de cette préparation, à découvrir une combinaison de cet acide avec le bioxyde d'azote, jouissant de propriétés acides très-marquées, et formant avec les bases, des sels parfaitement cristallisés.

» L'action de l'acide nitrique sur l'essence de rue a été étudiée par MM. Gerhardt et Cahours (3), et si la substance que je me propose de décrire ne s'est pas présentée dans les expériences de ces chimistes distingués, il faut probablement l'attribuer à la nature de l'essence qu'ils ont employée; on sait, en effet, que la présence ou l'absence de certains hydrogènes carbonés, modifie souvent d'une manière très-notable l'action de l'acide nitrique sur les substances organiques.

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, tome II, page 274.
(2) *Comptes rendus des Travaux de Chimie*, 1848, page 243.
(3) *Ibid.*, page 247.

» Voici, du reste, comment j'ai opéré : l'essence de rue a été traitée par son poids d'acide nitrique du commerce étendu de son volume d'eau; dans une autre opération, j'ai employé de l'acide nitrique pur, mais les résultats ont été les mêmes. Après trois à quatre heures d'ébullition, la couche huileuse qui surnageait l'acide a été décantée, soumise au lavage et enfin traitée par une lessive concentrée de potasse caustique. Il se forma aussitôt une espèce d'émulsion sirupeuse fortement colorée, et tenant en suspension un précipité cristallin qui s'accrut par l'addition d'une plus grande quantité d'eau. La liqueur a été filtrée et le liquide clair, consacré à la préparation de l'acide pélargonique, qui constitue la plus grande partie du produit; quant au précipité, il a été traité d'abord par l'éther pour le débarrasser d'une huile neutre dont il était souillé, puis soumis à plusieurs cristallisations dans l'alcool.

» A l'état de pureté, il se présente sous la forme de magnifiques tables carrées, d'une belle couleur jaune et douées de beaucoup d'éclat; il est très-peu soluble dans l'alcool et dans l'eau froide, mais il se dissout facilement dans l'eau et l'alcool bouillants. Quand on le chauffe brusquement, il fuse comme un mélange de nitre et de charbon, en laissant pour résidu du carbonate de potasse.

» L'expérience m'a démontré que ce précipité jaune n'est autre chose que le sel potassique d'un nouvel acide auquel mes analyses assignent la formule

$$C^9H^{18}O^2, N^2O^2.$$

» Pour l'isoler, on n'a qu'à dissoudre le sel potassique dans l'eau bouillante et à décomposer la solution par un acide minéral étendu; l'acide $C^9H^{18}O^2, N^2O^2$ se rend alors au fond du vase sous forme d'une huile très-pesante, légèrement colorée en jaune et douée d'une faible odeur qui ne présente aucune analogie avec celle de l'acide pélargonique. Il suffit de le laver à l'eau bouillante et de le sécher au bain-marie pour l'obtenir tout à fait pur. On ne peut le dessécher sur du chlorure de calcium, car il en dissout une petite quantité.

» Il produit sur le linge une tache jaune, et sur le papier une tache grasse qui disparaît par la chaleur. Quand on en chauffe une petite quantité dans un tube à essais, il arrive un moment où il se produit presque instantanément, un abondant dégagement de bioxyde d'azote, mélangé à des gaz combustibles. Cette propriété de l'acide $C^9H^{18}O^2, N^2O^2$ rend son analyse assez difficile et nécessite l'emploi de tubes très-longs.

» Voici les résultats que j'ai obtenus :

$0^{gr},299$ de matière ont donné $0^{gr},543$ d'acide carbonique et $0^{gr},228$ d'eau;
$0^{gr},263$ de matière ont donné 30^{cc} d'azote à la température de $18°$ et sous la pression de $0^{m},765$.

» Ce qui fait en centièmes :

		Calcul.
C......	49.5	48.5
H......	8.4	8.2
N......	13.3	12.8

» D'autres analyses m'ont donné des nombres très-rapprochés de ceux-ci.

» J'aurais désiré pouvoir contrôler l'exactitude de la formule que j'attribue à cette substance en la produisant directement par l'action du bioxyde d'azote sur l'acide pélargonique, mais les expériences que j'ai tentées dans ce but ne m'ont conduit à aucun résultat satisfaisant.

» Il se pourrait, du reste, que l'acide $C^9H^{18}O^2, N^2O^2$ ne prît naissance que par l'action de la potasse sur les produits de l'oxydation de l'essence de rue, car j'ai toujours observé que le traitement par la potasse était accompagné d'une élévation de température beaucoup plus considérable que celle qu'aurait pu occasionner la neutralisation de l'acide pélargonique; c'est ce que des recherches ultérieures pourront seules décider.

» Le caractère le plus saillant de l'acide $C^9H^{18}O^2, N^2O^2$ est la très-faible solubilité de tous ses sels dans l'eau froide.

» Le sel de soude s'obtient en beaux feuillets jaunes, semblables au sel potassique; une solution de ce sel saturée à l'ébullition, le dépose presque en totalité par le refroidissement.

» Le sel ammonique n'est guère plus soluble que le précédent; il cristallise en lamelles allongées très-brillantes. Un papier imbibé d'acide $C^9H^{18}O^2, N^2O^2$ se colore en jaune et perd sa translucidité, quand on le plonge dans une solution d'ammoniaque, étendue de plus de 1000 fois son volume d'eau.

» Le sel de baryte a été obtenu par double décomposition; il se présente sous la forme d'une poudre jaune très-légère.

$0^{gr},26$ de ce sel ont donné 0,130 de sulfate de baryte,

ce qui représente 23,3 pour 100 de barium.

» La formule $C^9H^{17}BaO^2, N^2O^2$ exige 23,9.

» Le sel d'argent ressemble entièrement, par son aspect, au sel de baryte.

Quand on le chauffe à l'air, il s'enflamme et brûle avec une flamme verdâtre en laissant un résidu d'argent pur.

$0^{gr},119$ de ce sel ont laissé pour résidu $0^{gr},040$ d'argent,

ce qui fait en centièmes 33,6.

» La formule $C^9H^{17}AgO^2, N^2O^2$ exige 33,2.

» Je regrette de ne pouvoir communiquer de plus amples détails sur cette nouvelle substance, le manque de matière m'ayant obligé à limiter mes recherches aux faits les plus importants. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les combinaisons formées par quelques huiles essentielles avec les bisulfites alcalins; par* **M. C. Bertagnini.**

« Ayant déjà constaté la formation d'une combinaison de l'essence d'amandes amères nitrée avec les sulfites, j'ai cherché si l'essence d'amandes amères serait susceptible de contracter une combinaison analogue avec les sulfites alcalins; cette hypothèse s'est trouvée réalisée par l'expérience.

» Par extension de cette vue, j'ai cherché à réaliser des combinaisons analogues avec d'autres huiles essentielles.

» J'ai opéré sur un nombre considérable d'essences. Ainsi, j'ai soumis à l'action des sulfites alcalins les hydrures de benzoyle, de salicyle, d'anisyle, de cinnamyle, de cuminyle, les aldéhydes œnanthylique et caprique; puis les essences de lavande, d'anis, de badiane, de citron, de cèdre, de carvi, de genièvre, de coriandre, de myrthe, de fenouil, de marjolaine, de sabine, de gaulteria, de néroli, de persil, de muscade, de piment, de sassafras, de camomille, de menthe, de cubèbe, de thym, etc.

» Or l'expérience prouve que toutes les substances susnommées, celles qui peuvent être considérées comme des hydrures ou des aldéhydes, possèdent seules la propriété de s'unir aux sulfites alcalins en donnant des composés définis et cristallisés qui ont été analysés par moi.

» Ce caractère peut donc être ajouté à ceux que les chimistes attribuent à la classe des hydrures ou des aldéhydes.

» Sont également sans action sur les sulfites alcalins de furfurol, l'alcool méthylique, les carbures de l'esprit-de-bois brut, la créosote, la benzine, le cymène, tous les corps de la classe des alcools et des éthers composés, le chloroforme, le sulfure de carbone, etc.

» A l'égard de l'aldéhyde ordinaire, je ferai remarquer que la combinaison d'aldéhydate d'ammoniaque et d'acide sulfureux isomère de la taurine, et obtenus par Redtenbacher, rentre dans la classe des composés étudiés dans le présent Mémoire.

» La formation des composés dont il s'agit peut être utilisée pour séparer à l'état de pureté les aldéhydes des carbures d'hydrogène ou des autres produits auxquels elles pourraient se trouver mêlées. Il suffit d'employer des solutions de bisulfites alcalins marquant de 27 à 30 degrés de Baumé, et de les agiter à froid avec les hydrures; ordinairement la combinaison cristallise immédiatement. Quelquefois il est nécessaire de chauffer légèrement et de prolonger le contact pendant quelque temps dans des tubes fermés.

» On recueille les cristaux et on les purifie par cristallisation dans l'alcool à 0,50. Ils sont très-solubles dans l'eau.

» Ces combinaisons régénèrent ordinairement l'essence quand on les soumet à l'ébullition; à froid, les alcalis produisent une décomposition analogue. En général, ces composés sont très-peu stables.

» Je résume dans le tableau suivant la constitution des composés que j'ai soumis à l'analyse; cette constitution est représentée à deux points de vue différents :

		Première hypothèse.	Seconde hypothèse.
Combin.	de l'hydrure de benzoyle	$NaO, S^2O^4, C^{14}H^6O^2, 2Aq$	$NaO, C^{14}H^5S^2O^5 + 3Aq$
Id.	de l'hydrure de benzoyle nitré	$AzH^4O, S^2O^4, C^{14}H^5AzO^6 + 2Aq$	$AzH^4O, C^{14}H^4AzS^2O^9, 3Aq$
		$NaO, S^2O^4, C^{14}H^5AzO^6 + 11Aq$	$NaO, C^{14}H^4AzS^2O^9, 12Aq$
Id.	de l'hydrure de salicyle	$KO, S^2O^4, C^{14}H^6O^4 + Aq$	$KO, C^{14}H^5S^2O^7, 2Aq$
Id.	de l'hydrure d'anisyle	$NaO, S^2O^4, C^{16}H^8O^4 + Aq$	$NaO, C^{16}H^7S^2O^7, 2Aq$
Id.	de l'hydrure de cuminyle	$NaO, S^2O^4, C^{20}H^{12}O^2 + 3Aq$	$NaO, C^{20}H^{11}S^2O^5, 4Aq$
Id.	de l'aldéhyde œnanthylique	$NaO, S^2O^4, C^{14}H^{14}O^2 + 3Aq$	$NaO, C^{14}H^{13}S^2O^5, 4Aq$
Id.	de l'aldéhyde caprique (Essence de rue.)	$AzH^4O, S^2O^4, C^{20}H^{20}O^2 + 3Aq$	$AzH^4O, C^{20}H^{19}S^2O^5, 4Aq$

» La facile décomposition de ces sels par la chaleur ne m'a pas permis de fixer d'une manière définitive mon opinion sur l'hypothèse la plus rationnelle à adopter pour leur constitution. Je ferai remarquer néanmoins que les composés de cette classe obtenus, par Redtenbacher et Tilley, par l'action du bisulfite d'ammoniaque sur l'aldéhyde ordinaire et sur l'aldéhyde œnanthylique, composés qui sont anhydres, satisfont mieux à la seconde hypothèse qu'à la première.

» La constitution de l'isatosulfite de potasse anhydre, d'après les dernières expériences de M. Laurent, viendrait à l'appui de la formule rationnelle $C^{16}H^4AzS^2O^7, KO$. Or les isatosulfites paraissent pouvoir être assimilés aux combinaisons qui font l'objet de ce Mémoire. »

PHYSIQUE. — *Note sur deux modifications de la pile de Bunsen, dont l'une augmente la conductibilité intérieure, et l'autre la tension; par* **MM. Liais** *et.* **Fleury.**

« Lorsqu'on supprime le diaphragme dans une pile de Bunsen, dont le charbon est poreux et maintenu imprégné d'acide nitrique, la conductibilité intérieure de la pile est augmentée cinq fois; ce qui, d'après les lois des courants électriques, correspond à un accroissement semblable de surface, sans augmentation de dépense, comme dans ce dernier cas. Nous avons reconnu ce fait par l'expérience suivante : Un élément, ainsi modifié, a fait porter 58 kilogrammes à un électro-aimant. Pour faire supporter le même poids par un accroissement de surface de l'ancienne pile, il a fallu réunir 5 éléments de Bunsen par leurs pôles semblables, de manière à former 1 élément de surface quintuple.

» Pour maintenir imprégné d'acide nitrique le charbon poreux, nous avons employé la disposition suivante : Un cylindre de verre entoure le cylindre de charbon, de manière à ménager une cavité annulaire qui est remplie d'acide nitrique. De l'argile ou un mastic sert à luter les deux cylindres à leur partie inférieure. Dans le cas où le charbon serait à l'intérieur du zinc, il suffirait de ménager une cavité dans ce charbon.

» Dans la pile précédente, à charbon imprégné d'acide nitrique, en introduisant de nouveau un diaphragme chargeant du côté du charbon avec l'acide sulfurique concentré, du côté du zinc avec de l'acide dilué, comme à l'ordinaire, la conductibilité de la pile est presque la même que dans la pile de Bunsen, mais la tension est à peu près doublée.

» Si, au lieu de faire agir directement, à l'aide d'un seul diaphragme, l'acide sulfurique concentré, sur l'acide à 12 degrés, on interpose plusieurs diaphragmes de manière à faire agir l'acide concentré sur un acide à un degré moindre, celui-ci sur un autre un peu plus étendu, et ainsi de suite jusqu'à l'acide à 12 degrés environ, dans lequel plonge le zinc, on trouve qu'il y a un accroissement considérable de tension; mais nous ne l'avons pas encore mesuré exactement. Un élément de cette dernière pile se comporte donc comme une pile de Bunsen, de plusieurs éléments de même surface, et elle coûte beaucoup moins. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la maladie des pommes de terre; par* **M. Mazade.**

CHIMIE. — *Découverte de l'acide rhodanhydrique dans une ammoniaque du commerce; par* M. **Mazade.**

« Il résulte, dit l'auteur, des recherches exposées dans cette Note, que l'ammoniaque provenant des eaux de condensation de l'usine à gaz de Saint-Étienne contient du rhodanure ammonique, et la couleur rouge qui résulte de la combinaison de cette ammoniaque avec les acides, est produite par la réaction de l'acide rhodanhydrique sur le fer contenu dans les acides et dans l'ammoniaque. »

A l'occasion de cette communication, **M. Pelouze** rappelle que M. Moreau a constaté la présence du sulfocyanhydrate d'ammoniaque dans les produits de la distillation de la houille, et que c'est à ce sel qu'on doit attribuer la couleur rouge qu'offre quelquefois l'alun fait avec le sulfate d'ammoniaque provenant des fabriques de gaz.

M. de Paravey appelle l'attention de l'Académie sur deux passages pris dans *Figueroa* (ambassade de Perse de 1617 à 1619), passages dont l'un est relatif à deux comètes vues au commencement de novembre, l'autre à un animal trouvé en Perse dans les canaux souterrains qui amènent l'eau des montagnes vers les champs cultivés. Cet animal, qu'on décrit comme sans poils, et de la taille d'un chien couchant, n'est qu'une grande salamandre, suivant M. de Paravey, qui, à cette occasion, extrait d'un ouvrage chinois divers passages concernant des salamandres gigantesques qu'il suppose ne pas différer spécifiquement de celle dont le squelette fossile avait été pris par Scheuchzer pour un squelette humain.

M. Maille demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur les hydrométéores, présenté par lui en 1848, et qui n'a pas été l'objet d'un Rapport.

COMITÉ SECRET.

La Section de Physique présente, par l'organe de M. Babinet, la liste suivante de *candidats* pour la place de professeur de physique appliquée aux arts, vacante au Conservatoire des Arts et Métiers :

Ex æquo et par ordre alphabétique : MM. *Becquerel* (Edmond), *Foucault* (Léon).

Les titres des candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 20; in-4°.

Mémoires de l'Académie d'Arras; tome XXV. Arras, 1851; in-8°.

Mémoires de l'Académie du Gard; année 1852. Nîmes, 1852; in-8°.

Travaux de l'Académie de Reims; année 1851-1852; n° 1; 2e trimestre 1852; in-8°.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, publié sous la rédaction du Dr RENARD; année 1851; nos 3 et 4; et année 1852; n° 1. Moscou, 1841 et 1852; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; octobre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 30; 21 novembre 1852; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VIII; août à octobre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome VI; n° 4; 20 novembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le Dr A. MARTIN-LAUZER; n° 22; 15 novembre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; n° 9; 10 novembre 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; novembre 1852; in-8°.

Istruzioni... *Instructions pour délivrer à coup sûr le raisin de la maladie régnante aujourd'hui, tant en Italie qu'à l'étranger; par* M. A. BACCI. Lodi, 1852; ½ feuille d'impression, in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; septembre 1852; in-8°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* n° 38; 13 octobre 1852.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* octobre 1852; in-8°.

Sesion... *Séance publique de l'Institut médical de Valence* (12e anniversaire). Valence, 1852; grand in-8°.

The Cambridge... *Journal mathématique de Cambridge et Dublin;* n° 30; in-8°.

Morse's patent... *Brevet d'invention de Morse. Réfutation des prétentions du* Dr C.-T. JACKSON, *à l'invention du télégraphe électromagnétique américain: par* M. A. KENDALL. Wasinghton, 1852; broch. in-8°.

Ueber... *Sur les établissements dans lesquels on reçoit et on traite les idiots, avec des remarques sur plusieurs de ces établissements existants dans le Wurtemberg; par* M. KARL RÖSCH; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 835.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 21; 20 novembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 30; 21 novembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 47; 20 novembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 135 à 137; 16, 18 et 20 novembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 23; 15 novembre 1852.

Moniteur agricole; n° 46; 18 novembre 1852.

La Lumière; n° 48; 20 novembre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 novembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 21; in-4°.

Institut national de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, du vendredi 12 *novembre* 1852; *présidée par* M. DE WAILLY, Président. Paris, 1852; in-4°.

Exposition de la doctrine magnétique, ou Traité philosophique, historique et critique DU MAGNÉTISME; *par* M. DE HALDAT. Nancy-Paris, 1852; in-4°.

Sur le climat de la Belgique. Cinquième partie. Des pluies, des grêles et des neiges; par M. A. QUETELET. Bruxelles, 1852; in-4°.

Résumé des observations sur la météorologie et sur le magnétisme terrestre, faites à l'observatoire royal de Bruxelles, en 1850, *et communiquées par* le directeur, M. A. QUETELET; broch. in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 *juillet* 1844. *Publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce;* tome IX. Paris, 1852; in-4°.

Rapport présenté à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, par l'Académie nationale de Médecine, SUR LES VACCINATIONS *pratiquées en France pendant l'année* 1850. Paris, 1852; broch. in-8°.

Traité des fièvres intermittentes; par M. AUGUSTE BONNET; 2e édition. Pa-ris, 1853; in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima, et de Lima au Para; exécutée par ordre du Gouvernement français pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction de* M. FRANCIS DE CASTELNAU; 2e partie : *Vues et scènes;* 4e livraison; in-4°; 4e partie : *Itinéraires et coupe géologique;* 9e et 10e livraisons; in-fol.

Les trois règnes de la nature. — Règne animal. — Histoire naturelle des oiseaux, classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par M. EMM. LE MAOÛT; feuilles 28 à 54, formant la fin de cette partie du règne animal.

Mémoires de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXVI. Bruxelles, 1851; in-4°.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXIV; 1850-1851; in-4°.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome V; première partie. Bruxelles, 1852; in-8°.

Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XVIII; 2e partie, 1851; tome XIX; 1re et 2e partie, 1852. Bruxelles, 1852; 3 vol. in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XIX; n° 9; in-8°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; année 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1851-1852; tome XI; n° 10; in-8°.

Annales de l'observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État par le directeur, M. A. QUETELET; tome VIII; 2e partie, et tome IX. Bruxelles, 1852; in-4°.

Annuaire de l'observatoire royal de Bruxelles; par M. A. QUETELET, directeur de cet établissement; année 1852; in-12.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 31; 28 novembre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; n° 10; 20 novembre 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; novembre 1852; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; novembre 1852; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. le comte JAUBERT *et* ED. SPACH; 37e livraison; in-4°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, 4e année; 9e session, du 26 septembre 1851. Rome, 1852; in-4°.

Sui criteri... *Sur les conditions d'intégrabilité des fonctions différentielles; par* M. P. VOLPICELLI. Rome, 1852; broch. in-4°.

Flora italiana... *Flore italienne, ou Description des plantes qui croissent spontanément et végètent en Italie et dans les îles adjacentes, disposée suivant la méthode naturelle; par* M. PH. PARLATORE; vol. II; part. 1re. Florence, 1852; in-8°.

The journal... *Journal de la Société asiatique de Bombay;* juillet 1852; in-8°.

Geology... *Géologie de l'île de Bombay; par* M. H.-J. CARTER, du corps médical de Madras; broch. in-8°. (Extrait du *précédent Journal.*)

Plantæ Wrightianæ Texano-Neo-Mexicanæ... *Plantes recueillies par* M. CH. WRIGHT, *dans une expédition du Texas au Nouveau-Mexique en* 1849; *décrites par* M. ASA GREY; partie 1re. Wasinghton, 1852; in-4°.

Eröffnung... *Découverte d'un nouveau moyen pour arriver sûrement à la connaissance des propriétés thérapeutiques; par* M. A. GARMS. Leipzig, 1853; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 836.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 22; 27 novembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 31; 28 novembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 48; 27 novembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 138 à 140; 23, 25 et 27 novembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 24; 25 novembre 1852.

Moniteur agricole; n° 47; 25 novembre 1852.

La Lumière; n° 49; 27 novembre 1852.

ERRATA.

(Séance du 22 novembre 1852.)

Page 756, ligne 20, *au lieu de* machine électromotive, *lisez* machine électromotrice.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 DÉCEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL donne communication d'une Lettre de M. Ch. de Haldat qui annonce la mort de son grand-père, M. Charles-Nicolas-Alexandre *de Haldat du Lys*, Correspondant de l'Académie pour la Section de Physique. L'Académie avait été déjà, dans la précédente séance, instruite, par une autre voie, de la perte qu'elle venait de faire.

ZOOLOGIE. — *Etudes sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait.)

Mémoire sur le Branchellion de la Torpille (Branchellio Torpedinis, *Sav.*).

« Les premiers naturalistes qui ont fait une science de la zoologie, devaient nécessairement accorder presque toute leur attention aux groupes nettement tranchés et à type fixe, ainsi qu'aux animaux qui se rattachent le plus directement à quelques plans fondamentaux. Ils ne pouvaient guère s'arrêter à l'examen détaillé des groupes à type variable; ils n'auraient souvent pas pu comprendre les particularités que présente l'organisation de certains êtres. Mais aujourd'hui que l'ensemble du règne animal a été assez bien exploré, c'est à la connaissance approfondie de ces groupes et de ces

êtres exceptionnels que s'attache le plus grand intérêt; car cette étude, plus qu'aucune autre, nous éclaire sur la valeur réelle de généralisations acceptées parfois sur parole, soit en classifications, soit en anatomie ou en physiologie.

» A ce titre, l'examen anatomique du Branchellion offrait un grand intérêt.

» L'extérieur exceptionnel de cette Hirudinée pouvait faire soupçonner une organisation interne non moins intéressante. Malheureusement, le Branchellion qui vit en parasite sur la Torpille paraît être assez rare. M. Moquin-Tandon est, je crois, le premier qui ait essayé d'en faire l'anatomie. Mais ce naturaliste n'avait eu à sa disposition qu'un seul individu conservé dans l'alcool, et je sais depuis longtemps, par mon expérience personnelle, que cette circonstance rend impossible toute recherche sérieuse. Un naturaliste allemand, le Dr Leydig, a été plus heureux : il a eu, à Gênes, l'espèce trouvée par Rudolphi, et a publié récemment sur elle une Notice très-intéressante. Je ne connaissais pas le travail de M. Leydig lorsque, pendant le séjour que je viens de faire à la Rochelle, j'ai, à mon tour, étudié le Branchellion. Les résultats auxquels nous sommes parvenus, l'auteur allemand et moi, s'accordent sur certains points et diffèrent relativement à quelques autres. Ces divergences tiennent sans doute, d'une part, à ce que, mieux servi peut-être par les circonstances, j'ai pu voir beaucoup plus que M. Leydig; et, d'autre part, aux données générales diverses avec lesquelles chacun de nous a abordé cette étude difficile. Peut-être aussi notre désaccord tient-il quelquefois à ce que nous avons examiné deux espèces différentes (1). Quoi qu'il en soit, je renverrai au Mémoire lui-même la discussion des détails et me bornerai à présenter dans cet extrait les faits principaux, en insistant sur ce que mes recherches ont d'entièrement nouveau.

» Chez toutes les autres Hirudinées, les fibres musculaires sous-cutanées, quelle que soit leur direction, forment des plans d'épaisseur à peu près égale qui enveloppent le corps entier. Il en est de même chez le Branchellion, mais dans le cou seulement. A partir du premier anneau branchifère, les muscles longitudinaux forment, en outre, d'épais rubans qui font saillie à l'intérieur et dont la disposition rappelle ce qui existe chez quelques Rayonnés.

---

(1) On n'a encore admis qu'une seule espèce de Branchellion; quelques détails donnés par M. Leydig me font penser qu'il pourrait en exister deux bien distinctes.

» J'ai cherché vainement, au-dessous des couches musculaires, les organes sécréteurs remarquables qu'on pouvait jusqu'ici regarder comme caractérisant les Hirudinées proprement dites (1). L'absence de ces organes, déjà admise avec doute par M. Moquin, est d'ailleurs largement compensée par le développement extrême que prennent les glandes sous-cutanées dont les lobules remplissent presque toute la cavité générale du corps.

» Le Branchellion n'a pas la moindre trace des dents qui servent aux Sangsues à entamer la peau. En revanche, je lui ai trouvé, comme l'avait fait M. Leydig, une trompe musculaire exsertile. J'ai vainement cherché à cette trompe une armature solide. Elle est parfaitement inerme, et cette circonstance explique pourquoi le Branchellion se tient toujours dans le voisinage des branchies de la Torpille, sur un point où les téguments amincis lui permettent d'obtenir par la succion seule le sang nécessaire à sa nourriture. L'appareil digestif qui fait suite à la trompe ressemble assez à celui des Sangsues. Il est seulement beaucoup plus boursouflé, et rien ne rappelle chez lui les grands canaux latéraux des Sangsues.

» La digestion me semble être beaucoup plus rapide chez les Branchellions que chez les Sangsues. Nous verrons plus loin que c'est là une particularité importante. Tant que le sang séjourne dans l'estomac, on y reconnaît les globules elliptiques du sang des Poissons, et la couleur caractéristique. L'appareil reproducteur n'offre rien de remarquable. Il n'en est pas de même du système nerveux. Ce système ressemble, par sa disposition générale, à celui des autres Hirudinées, mais présente une structure histologique tout à fait exceptionnelle. Tous les centres nerveux, les ganglions abdominaux comme le cerveau, semblent formés par la juxtaposition de petits ganglions élémentaires ayant chacun leur enveloppe propre, et composés de globules nerveux très-distincts. J'ai vu très-nettement les fibres élémentaires prendre naissance dans ces derniers.

» Les ganglions de renforcement que présentent sur leur trajet les nerfs du corps, sont aussi remarquables par leur volume et leur forme allongée.

» Pour ne pas abuser des moments de l'Académie, j'ai voulu être très-bref dans l'examen des systèmes organiques précédents. Je crois devoir insister davantage sur les organes de la circulation et de la respiration. Les premiers ont été décrits imparfaitement; les seconds ont été refusés au groupe entier des Hirudinées par Cuvier, par Blainville et par tous leurs successeurs.

(1) Je partage entièrement l'opinion de M. Grube qui sépare les Clepsines des Hirudinées.

M. Leydig lui-même, qui, à certains égards, a bien vu ce qui se passe, ne prononce nulle part le mot d'organe de respiration. Pourtant ces organes existent, mais dans des conditions bien particulières, puisque ce n'est pas le sang qui vient y subir l'action de l'air.

» Lorsqu'on examine un Branchellion, même contenu dans l'alcool, on reconnaît que les appendices latéraux ne sont pas tous pareils. Les uns sont entièrement foliacés, les autres présentent à leur base un renflement très-prononcé. Ces derniers sont distribués régulièrement de trois en trois segments, et correspondent à la région antérieure des anneaux du corps. Sur le vivant, on aperçoit à l'intérieur de ces renflements, à l'aide d'une simple loupe, une ampoule d'un rouge plus ou moins vif, qui se contracte et se dilate d'une manière régulière. Ces mouvements sont alternes dans les deux ampoules correspondantes, et se répètent environ vingt fois par minute. Rien de semblable ne se montre dans les appendices dépourvus de renflement.

» Cependant ces appendices sont, sous tous les autres rapports, exactement semblables aux précédents. Examinés au microscope, les uns et les autres se montrent formés par les couches cutanées amincies, au-dessous desquelles on distingue des fibres musculaires, des fibres ligamenteuses et des nerfs; mais surtout on découvre des canaux ramifiés et donnant naissance à un réseau dont les mailles sont extrêmement fines sur les bords de l'appendice. Ces canaux sont parcourus par un liquide parfaitement incolore et charriant des granulations irrégulières transparentes, dont les mouvements indiquent ceux du liquide lui-même.

» La structure que je viens d'indiquer est tellement caractéristique, que l'observation seule m'eût peut-être autorisé à regarder ces appendices comme de véritables branchies; mais cette manière de voir me mettait en désaccord avec tous ceux de mes prédécesseurs qui avaient essayé d'asseoir la détermination de ces organes sur l'anatomie. Cuvier et Blainville, entre autres, sont très-explicites à cet égard. D'un autre côté, quoique habitué à rencontrer chez les animaux inférieurs une grande variabilité, j'étais réellement surpris de trouver chez une Hirudinée un organe respiratoire aussi largement développé. Pour lever mes doutes à cet égard, j'eus recours à l'expérience suivante :

» Sur un individu bien vivant, je poussai une injection en employant comme masse le précipité d'un bleu très-pâle que produisent le prussiate de potasse et le protosulfate de fer du commerce. Je ne pus tout d'abord juger du résultat de l'opération, la masse injectée ne ressortant pas assez

sous le pigment violacé des appendices; mais au bout de quelques instants, l'air contenu dans l'eau, agissant à travers les tissus vivants de l'animal sur le précipité employé, le transforma en bleu de Prusse, et les réseaux vasculaires des appendices devinrent apparents à la simple loupe. Ce même précipité, que je trouvai vingt-quatre heures après dans les vaisseaux profonds, avait à peine changé de teinte. Cette expérience me semble mettre hors de doute la nature des appendices. Elle m'a permis, qu'on me passe l'expression, *de voir respirer le sel de fer*, et de suivre de l'œil les résultats de cette respiration.

» Le rôle des appendices une fois fixé, restait à déterminer la nature du liquide qui vient y subir l'action de l'air. Chez un animal vertébré quelconque, ce liquide eût été *le sang*, à coup sûr, et l'on n'aurait même pas eu à se poser la question. Il n'en était pas de même du moment qu'il s'agissait d'un Invertébré, et en particulier d'un Annelé.

» En effet, l'Académie n'a peut-être pas oublié les diverses communications que j'ai eu l'honneur de lui faire sur la cavité générale du corps des Invertébrés, et sur le liquide que renferme cette cavité. Elle se rappellera peut-être, entre autres, que *ce liquide respire aussi bien que le sang lui-même* dont il remplit souvent les fonctions en tout ou en partie. Ces faits, longtemps niés à cause de leur nouveauté, reçoivent chaque jour une confirmation d'autant plus précise que quelques-uns de ceux qui les répètent croient les avoir découverts.

» En outre, chez le Branchellion, comme nous venons de le dire, le liquide qui remplit les ampoules contractiles latérales, et celui qui circule dans les branchies, présentent des caractères différents. Le premier est rouge, le second est parfaitement incolore; différence qui rappelle celle qui existe chez un grand nombre d'Annelés, entre le sang et le liquide de la cavité générale. L'examen extérieur à lui seul devait me porter à penser que c'était ce dernier qui venait ici recevoir directement l'action de l'air. Le résultat des injections me semble confirmer encore cette manière de voir.

» En effet, on trouve dans le Branchellion à peu près les mêmes troncs vasculaires que chez les Sangsues. Seulement on trouve ici deux vaisseaux abdominaux : le vaisseau, ou mieux peut-être le *sinus* des Sangsues ordinaires entourant la chaîne ganglionnaire abdominale, et un tronc parfaitement libre placé au-dessus. Le vaisseau dorsal communique largement avec les vaisseaux latéraux, et ce sont ceux-ci qui fournissent des troncs non ramifiés qui se terminent en ampoules.

» En injectant soit le vaisseau abdominal libre, soit l'un des deux vaisseaux latéraux, j'ai rempli le reste de cet appareil. Deux fois, entre autres,

j'ai injecté toutes les ampoules contractiles. Mais, en suivant cette voie, mon injection n'a jamais pénétré dans les appendices branchiaux.

» Au contraire, en poussant le liquide coloré dans la petite cavité placée à la base d'une des branchies postérieures, j'ai injecté toutes les branchies des deux côtés de l'animal. En même temps, j'ai reconnu que cette cavité communique à l'intérieur, par un trajet tout lacunaire, avec l'intestin, à la surface duquel l'injection est venue former un réseau à larges mailles; et à l'extérieur avec un vaisseau particulier, placé entre les deux couches musculaires sous-cutanées et qui règne d'un bout à l'autre du corps proprement dit. C'est ce vaisseau qui met en communication toutes les branchies. Il ne leur fournit d'ailleurs qu'un tronc unique servant à la fois à l'entrée et à la sortie du liquide qui doit respirer. A deux reprises, en essayant d'injecter directement ce vaisseau, j'ai rempli deux très-petits rameaux placés presque à la superficie des téguments et qui avaient des parois propres parfaitement caractérisées.

» Si je ne me trompe, les faits que je viens d'indiquer présentent un grand intérêt. On n'a encore découvert chez aucun Invertébré l'appareil chylifère et lymphatique qui, chez les Mammifères ou les Oiseaux, verse directement dans le sang les produits de la digestion et de l'exhalation interstitielle. Jusqu'à ce jour, cet appareil s'est montré suppléé par la cavité générale elle-même. Or, chez le Branchellion, cette cavité est dissimulée, quoique moins complétement que chez les Sangsues proprement dites. On en retrouve des traces à la partie postérieure du corps et dans le cou, sous la forme de chambres lacunaires. Les cavités où sont logées les ampoules contractiles, les lacunes qui entourent l'intestin en sont aussi des dépendances; mais à cet ensemble de cavités lacunaires se joint un système vasculaire à parois propres, qui me semble devoir être considéré comme un véritable appareil lymphatique rudimentaire. Par conséquent, les appendices latéraux du Branchellion seront aussi pour nous des branchies lymphatiques.

» En présentant à l'Académie des résultats aussi nouveaux, je crois devoir ajouter que c'est ici surtout que M. Leydig et moi sommes en désaccord. J'indiquerai très-brièvement les points qui nous séparent.

» M. Leydig a vu les ampoules contractiles; il a reconnu aussi la présence d'un liquide dans les appendices foliacés; mais il a regardé ce liquide comme le sang proprement dit, et il a cru qu'il venait directement du vaisseau abdominal. Ces inexactitudes du naturaliste allemand s'expliquent bien aisément. M. Leydig n'a pas vu le vaisseau sous-cutané, et par conséquent il n'a pu reconnaître la véritable origine des troncs branchiaux. Il a été ainsi entraîné à prendre pour des vaisseaux les brides qui maintiennent

en place l'ampoule contractile. Un coup d'œil jeté sur ses figures ne peut laisser de doute à cet égard.

» Il est plus difficile d'expliquer comment M. Leydig, après avoir vu le sang coloré dans l'ampoule, a pu regarder comme étant identique avec lui le liquide parfaitement incolore qui circule dans les branchies. Peut-être l'auteur allemand n'a-t-il eu à sa disposition que des Branchellions affaiblis ou à jeun depuis longtemps. Dans ces deux cas, ainsi que j'ai pu le constater, la teinte rouge du sang s'éclaircit en effet beaucoup; mais, lorsque les individus sont robustes et que leurs poches digestives sont remplies, leur sang est presque aussi fortement coloré que chez les autres Hirudinées, et alors la confusion dont il s'agit est, je crois, impossible.

» Au reste, l'Académie voudra bien se rappeler que les résultats que j'ai obtenus l'ont été à l'aide d'injections. Ces résultats ont été vérifiés sur place par M. Valenciennes, que sa mission le long de nos côtes amena à la Rochelle pendant que je m'occupais de ces études, et qui voulut bien disséquer lui-même un des vaisseaux terminés par l'ampoule contractile. MM. Garreau, chirurgien en chef de l'hôpital militaire, et le Dr Sauvé, qui s'occupe des Sangsues depuis plusieurs années, ont suivi, pour ainsi dire, jour par jour toutes mes études sur ce sujet. Enfin, malgré la difficulté de conserver des préparations aussi délicates et faites uniquement pour l'étude, celles que j'ai rapportées suffisent pour démontrer clairement les trois faits essentiels sur lesquels nous sommes en désaccord avec M. Leydig, savoir : la non-communication des vaisseaux abdominaux avec les branchies, l'existence du vaisseau lymphatique sous-cutané, et la naissance sur ce vaisseau des troncs qui se portent aux branchies.

» Sans aborder ici des considérations générales qui ressortent des observations précédentes, je crois devoir ajouter que, malgré ses caractères exceptionnels, le Branchellion n'en appartient pas moins à la classe des Bdelles, mais qu'il doit former à lui seul une division de cette classe, laquelle devra être partagée en *Bdelles branchifères* et en *Bdelles abranches*. »

ASTRONOMIE. — *Ascensions droites relatives des* 36 *étoiles fondamentales, déduites des observations faites à l'observatoire royal de Greenwich, depuis* 1750 *jusqu'en* 1762, *et depuis* 1836 *jusqu'en* 1850 (seconde partie); *par* M. U.-J. Le Verrier.

« J'ai présenté la première partie de ce travail à l'Académie des Sciences dans la séance du 5 avril 1852. Ayant fait connaître alors que j'avais soumis

à une nouvelle discussion les ascensions droites observées par Bradley, depuis 1750 jusqu'en 1762, et que cette discussion avait mis en évidence la nécessité de modifications au Catalogue fondamental pour 1755, plusieurs astronomes ont bien voulu m'exprimer le désir d'avoir une communication immédiate de mes résultats. Pour satisfaire à leur demande, je me propose de donner ici le Catalogue des positions pour 1750 telles que je les ai établies, et d'y joindre le Catalogue des positions pour 1850 telles que je les ai déduites de la série des observations faites pendant quinze années à l'observatoire royal de Greenwich, depuis 1836 jusqu'en 1850. L'ensemble du travail et les détails des réductions seront prochainement publiés dans toute leur étendue.

Catalogue pour 1750,0.

» Ce Catalogue résulte de la discussion de toutes les observations faites par Bradley; il comporte donc, je l'espère, toute l'exactitude qu'on peut attendre de l'ensemble de ces observations. Le travail a été conduit de la manière suivante :

» 1°. L'état de la lunette a été établi au moyen de toutes les observations de la polaire. Aux époques où cette ressource a manqué, on a eu recours à l'ensemble des observations des étoiles Nord et Sud : dans ce cas, plusieurs approximations successives ont été nécessaires, à cause des corrections notables qu'ont eu à subir les positions de plusieurs des étoiles comparées.

» 2°. Les positions des étoiles γ et β de l'Aigle, Wéga, Arcturus, α de la Vierge et α du Cygne, étoiles très-fréquemment observées, ont été fixées entre elles et par rapport à α de l'Aigle.

» 3°. Les positions des étoiles Castor et Pollux, α d'Orion, la Chèvre, Rigel, Aldébaran et Sirius ont été fixées entre elles et par rapport à Procyon.

» 4°. La comparaison de l'ensemble des étoiles du premier groupe par rapport à l'ensemble des étoiles du second groupe, a été établie au moyen de 804 comparaisons, en ayant soin de déterminer toujours le mouvement de la pendule au moyen des observations d'un même groupe faites à des jours différents.

» 5°. Enfin les autres étoiles fondamentales, moins fréquemment observées par Bradley, ont été comparées à l'ensemble des étoiles déjà déterminées dans le premier et dans le second groupe.

» La variabilité du mouvement propre de Sirius, mise en évidence par

les seules observations de Bradley, nécessite qu'on donne pour cette étoile un Catalogue à part. On le trouvera à la suite du Catalogue général.

» L'époque moyenne des observations de Bradley tombe en l'année 1756, pour la plupart des étoiles. Pour la commodité des calculs, j'ai ramené le Catalogue de cette époque à l'époque 1750,0 (commencement de l'année *fictive* de Bessel), au moyen du mouvement déduit de la comparaison de ce Catalogue avec celui de notre époque, et dont je vais parler.

Catalogue pour 1850,0.

» Ce Catalogue résulte de l'ensemble des observations faites à Greenwich, sous la direction de M. Airy, depuis 1836 jusqu'en 1850 inclusivement. Les positions ayant été ramenées à l'époque 1850,0, au moyen du Catalogue pour 1750, on retrouvera aisément, si on le désire, les positions correspondant à l'époque moyenne des observations employées.

» Grâce aux excellentes réductions des observations de Greenwich, publiées chaque année par les soins de M. Airy, le travail nécessaire pour constituer un Catalogue à notre époque a été moins considérable que pour l'époque de Bradley.

» 1°. Admettant, pour l'intervalle d'une année seulement, les réductions des positions observées, publiées chaque année par l'observatoire de Greenwich, mais reprenant toutes les déterminations nécessaires pour comparer les positions observées dans les différentes années, j'ai commencé par former trois Catalogues : *le premier*, au moyen des cinq années d'observations, depuis 1836 jusqu'en 1840; *le deuxième*, au moyen des cinq années d'observations, depuis 1841 jusqu'en 1845; *le troisième*, au moyen des cinq années d'observations, depuis 1846 jusqu'en 1850.

» Ces trois Catalogues se sont trouvés, pour presque toutes les étoiles, aussi concordants qu'on pouvait l'espérer : Procyon et Sirius seules ont fait exception.

» *Sirius*. Les observations ont fourni les trois corrections suivantes, applicables aux positions données par Bessel :

		diff. 1res.	diff. 2e.
1838,5	$+0^s,215$		
		$+0^s,068$	
1843,5	$+0^s,283$		$-0^s,166$
		$-0^s,098$	
1848,5	$+0^s,185$		

Ces positions, dont on déduit encore avec évidence la variabilité du mouvement propre de Sirius, concordent avec la théorie de ce mouvement donnée par M. Peters. Cette théorie fournit les positions de Sirius, depuis 1830 jusqu'à 1850, avec une très-grande exactitude.

» *Procyon*. Les trois déterminations partielles de l'ascension droite diffèrent de leur moyenne des quantités suivantes :

En 1838,5	$-0^s,039$
En 1843,5	$+0^s,013$
En 1848,5	$+0^s,025$

Bien que ces écarts paraissent suivre une marche régulière, et bien qu'aucune autre étoile n'en offre de pareils, ceux-ci sont cependant encore trop faibles pour que nous devions nous y arrêter.

» 2°. Par la marche précédente, naturellement indiquée par le système de réduction suivi à Greenwich, chaque étoile étant surtout comparée à celles qui l'entourent, on peut être certain que les étoiles voisines sont bien rapportées les unes aux autres. Dans la crainte qu'il n'en fût pas de même des étoiles situées dans des régions opposées du ciel, j'ai comparé directement l'ensemble des étoiles, comprises depuis α de la Baleine jusqu'à Pollux, à l'ensemble des étoiles comprises depuis α de la Couronne jusqu'à α^2 du Capricorne. J'ai trouvé ainsi, par 418 comparaisons, qu'il était nécessaire d'appliquer au Catalogue déduit des premiers calculs une correction systématique représentée par la formule

$$-0^s,015 \sin(\alpha - 1^h).$$

La faiblesse de cette correction est elle-même une garantie de l'exactitude des observations, des réductions et de l'harmonie des différentes parties du Catalogue (1).

» J'ajoute qu'en groupant ces 418 comparaisons, suivant les mois de l'année, je n'ai trouvé ici aucune trace de ce fait que j'ai signalé dans les observations de Bradley, savoir, que les observations ne donneraient pas à toute époque de l'année la même distance en ascension droite entre les étoiles éloignées de douze heures.

» Je pourrais présenter directement les positions pour 1750 et pour 1850. Les astronomes trouveront, sans doute, plus commode et plus utile que je mette à leur disposition les corrections qui doivent être appliquées aux

---

(1) Il arrive presque toujours que les trois groupes d'observations nécessaires pour établir l'une des 418 comparaisons ne sont pas donnés par le même observateur ; en sorte que chaque comparaison se trouve affectée à raison des erreurs individuelles, erreurs qui, on ne peut en douter, sont elles-mêmes variables avec le temps. J'ai eu soin de m'assurer que cette cause d'incertitude n'a aucune influence sur le résultat déduit de l'ensemble des comparaisons.

Tabulæ regiomontanæ. J'ai d'ailleurs reconnu qu'il était nécessaire d'apporter quelques modifications à la partie séculaire de la précession ; en sorte qu'on ne doit pas faire usage d'une correction proportionnelle au temps. Par ce motif, je ne me bornerai pas à donner les corrections pour 1750 et pour 1850, mais je les fournirai de dix en dix ans pour les 36 étoiles fondamentales.

Corrections des ascensions droites relatives des 36 *étoiles fondamentales comprises dans les* Tabulæ regiomontanæ.

Nota. Ces corrections sont exprimées en millièmes de seconde de temps.

	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850
γ Pégase........	+ 108	+ 90	+ 72	+ 53	+ 34	+ 13	— 8	— 28	— 49	— 70	— 92
α Bélier.........	— 46	— 35	— 24	— 13	— 3	+ 8	+ 18	+ 27	+ 36	+ 44	+ 53
α Baleine........	+ 11	+ 12	+ 13	+ 14	+ 15	+ 16	+ 17	+ 17	+ 17	+ 17	+ 17
Aldébaran.......	— 26	— 17	— 8	0	+ 9	+ 18	+ 28	+ 37	+ 46	+ 56	+ 66
La Chèvre......	— 24	— 23	— 21	— 19	— 15	— 9	— 1	+ 7	+ 16	+ 26	+ 37
Rigel...........	+ 51	+ 49	+ 47	+ 45	+ 43	+ 40	+ 38	+ 36	+ 33	+ 30	+ 27
β Taureau.......	+ 163	+ 142	+ 121	+ 101	+ 81	+ 62	+ 42	+ 23	+ 5	— 13	— 30
α Orion..........	+ 42	+ 38	+ 33	+ 29	+ 25	+ 21	+ 17	+ 13	+ 10	+ 7	+ 3
Sirius..........										+ 263	+ 114
Castor..........	— 61	— 43	— 24	— 5	+ 14	+ 34	+ 54		+ 353	+ 373	+ 394
Procyon........	— 58	— 57	— 55	— 53	— 50	— 46	— 42	— 37	— 31	— 26	— 20
Pollux..........	— 112	— 94	— 75	— 56	— 37	— 18	+ 1	+ 20	+ 40	+ 61	+ 82
α Hydre........	— 101	— 82	— 63	— 45	— 27	— 9	+ 9	+ 27	+ 44	+ 61	+ 78
Régulus........	— 122	— 102	— 82	— 63	— 45	— 27	— 9	+ 9	+ 26	+ 43	+ 59
β Lion..........	— 106	— 87	— 68	— 50	— 32	— 15	+ 2	+ 18	+ 34	+ 49	+ 64
β Vierge........	+ 9	+ 13	+ 18	+ 22	+ 27	+ 31	+ 35	+ 38	+ 40	+ 42	+ 44
α Vierge........	— 19	— 19	— 19	— 19	— 19	— 19	— 20	— 21	— 23	— 25	— 28
Arcturus........	— 34	— 23	— 13	— 4	+ 4	+ 11	+ 16	+ 20	+ 22	+ 23	+ 23
α¹ Balance......	+ 136	+ 120	+ 103	+ 85	+ 66	+ 48	+ 29	+ 9	— 10	— 30	— 49
α² Balance......	+ 228	+ 200	+ 172	+ 144	+ 115	+ 87	+ 58	+ 29	0	— 30	— 60
α Couronne.....	— 32	— 25	— 17	— 9	— 1	+ 6	+ 11	+ 17	+ 24	+ 30	+ 36
α Serpent.......	+ 165	+ 142	+ 118	+ 94	+ 70	+ 46	+ 21	— 3	— 28	— 53	— 78
Antarès.........	+ 106	+ 89	+ 72	+ 56	+ 39	+ 22	+ 5	— 12	— 28	— 45	— 62
α Hercule.......	— 56	— 52	— 47	— 43	— 39	— 35	— 32	— 29	— 26	— 22	— 19
α Ophiuchus.....	— 141	— 114	— 86	— 59	— 32	— 6	+ 20	+ 46	+ 71	+ 97	+ 122
Wega...........	— 52	— 46	— 40	— 33	— 27	— 21	— 15	— 9	— 3	+ 3	+ 8
γ Aigle.........	+ 176	+ 151	+ 126	+ 101	+ 75	+ 50	+ 24	— 2	— 28	— 54	— 81
α Aigle.........	— 12	— 12	— 13	— 13	— 14	— 15	— 16	— 17	— 18	— 18	— 18
β Aigle.........	+ 152	+ 128	+ 102	+ 75	+ 48	+ 21	— 7	— 35	— 64	— 93	— 123
α¹ Capricorne...	— 51	— 49	— 46	— 44	— 42	— 40	— 38	— 36	— 35	— 33	— 32
α² Capricorne...	+ 20	+ 11	+ 3	— 6	— 15	— 25	— 35	— 44	— 54	— 64	— 74
α Cygne........	— 110	— 96	— 82	— 68	— 55	— 42	— 30	— 18	— 6	+ 6	+ 17
α Verseau.......	— 97	— 87	— 77	— 68	— 59	— 50	— 41	— 33	— 25	— 17	— 10
Fomalhaut.......	— 58	— 69	— 81	— 94	— 107	— 121	— 135	— 149	— 163	— 177	— 191
α Pégase........	+ 6	+ 7	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 7	+ 5	+ 3	+ 2	o
α Andromède....	— 13	— 4	+ 5	+ 14	+ 22	+ 30	+ 37	+ 44	+ 51	+ 57	+ 62

Table de correction spéciale à l'étoile Sirius.

1750 + 0^s,219	1836 + 0^s,162
1751 + 0,185	1837 + 0,187
1752 + 0,153	1838 + 0,213
1753 + 0,123	1839 + 0,239
1754 + 0,096	1840 + 0,263
1755 + 0,073	1841 + 0,280
1756 + 0,053	1842 + 0,286
1757 + 0,036	1843 + 0,279
1758 + 0,023	1844 + 0,261
1759 + 0,013	1845 + 0,236
1760 + 0,005	1846 + 0,210
1761 + 0,001	1847 + 0,184
1762 + 0,000	1848 + 0,159
	1849 + 0,136
	1850 + 0,114

Observation. De 1750 à 1810, la correction relative à Castor convient au centre de lumière des deux étoiles. De 1830 à 1850, la correction se rapporte à la situation de la *seconde* étoile.

ASTRONOMIE ET GÉODÉSIE. — *Sur la dernière communication de* M. le Ministre de l'Intérieur; *par* M. FAYE.

« En annonçant à l'Académie le projet grandiose de relier, dans un même réseau électrique, les chefs-lieux de tous nos départements, M. le Ministre de l'Intérieur ouvre aux sciences une voie nouvelle où elles ne peuvent manquer d'entrer. Chacun a pressenti, par exemple, l'avantage qu'en retireront les études météorologiques; mais je n'ai point à m'occuper ici de cette face de la question; elle revient de droit à des confrères plus compétents. Pour moi, l'intérêt se concentre sur la question astronomique et géodésique.

» On sait le parti que les Américains ont tiré de leurs télégraphes pour la détermination des longitudes. Évidemment on doit en faire autant en France. Mais en France, où le sol est couvert de la plus vaste triangulation qui existe, ce ne serait pas assez, et la question prend chez nous une tout autre importance.

» Je propose de déterminer, par les procédés nouveaux dont la science dispose, non-seulement les longitudes, mais encore les latitudes astronomiques de tous nos chefs-lieux, et de les comparer aux coordonnées géodésiques déjà connues, afin de compléter les travaux antérieurs et de mettre en relief les irrégularités locales dont la surface du sphéroïde terrestre peut

être affectée sur notre sol. Nos procédés actuels sont si parfaits, qu'un observateur exercé peut promettre, sans trop s'aventurer, de poursuivre les centres ou les lignes de perturbations locales qui auront été indiqués par cette première opération, en procédant, s'il le faut, de 3 mètres en 3 mètres. C'est aux géologues de nous dire s'il y a quelque intérêt à rapprocher ces observations de leurs cartes géologiques, de leurs cercles de comparaison, et à chercher ainsi des traces perdues dans l'épaisseur de la croûte terrestre. Quant à l'intérêt géodésique, il est trop évident pour qu'il soit nécessaire d'insister.

» Les moyens d'observation qui manquaient autrefois existent aujourd'hui. Par exemple, une des coordonnées de la verticale peut être déterminée, en chaque point, dans l'espace d'une seule nuit, avec la précision qu'on admire dans les mesures micrométriques d'étoiles doubles. De même, la longitude, si souvent affectée d'erreurs inextricables, si souvent douteuse, sera délivrée de ces incertitudes par une simple combinaison des procédés photographiques avec ceux de la télégraphie actuelle. Ici, l'artifice consiste à supprimer l'observateur; ailleurs, il suffit de réduire son intervention au point où l'expérience nous enseigne qu'elle devient irréprochable.

» Ceux qui ont suivi la transformation qui s'est accomplie de nos jours dans la géodésie, savent tout ce que l'exécution du projet dont je parle donnerait de valeur aux travaux déjà faits, sans ajouter notablement aux dépenses qu'ils ont coûtées au pays. Ces travaux, on ne les recommencera plus nulle part sur le globe, si ce n'est, peut-être, dans un intérêt purement théorique. »

ASTRONOMIE. — *Nouveaux éléments de la planète Massalia.* (Extrait d'une Lettre de M. Valz à *M. Arago.*)

« Aussitôt qu'il y a eu un intervalle de deux mois dans les observations de Massalia, j'ai cherché à corriger les éléments provisoires que je vous avais transmis, et sur lesquels je dois faire la remarque que, par mégarde, au lieu de la longitude moyenne, c'était réellement l'anomalie moyenne qui se trouvait portée, comme d'usage, pour simplifier davantage les supputations. Ma méthode de calcul présentant encore l'avantage de s'appliquer avec la même facilité à quatre observations, comme à trois seulement, et dans ce cas extrême d'une aussi faible inclinaison, j'en ai tenté l'emploi. Voici ce que j'ai obtenu pour deux mois d'intervalle :

sur la Carte des *Vents et des Courants de l'océan Atlantique*, et dont l'auteur, M. Maury, lieutenant de la marine américaine, a fait connaître l'origine dans une intéressante publication.

» Les autres sont entièrement inédits; ce sont :

» 1°. Un très-grand nombre de registres tenus à bord du vaisseau anglais *le Thunder*, durant la campagne hydrographique faite par ce bâtiment, de 1834 à 1848, sous le commandement des capitaines R. Owen et Barnett, et à bord des schooners *Jackdaw* (1833) et *Lark* (1835-1836), commandés tous deux par le capitaine Barnett. Ces documents m'ont été communiqués à Londres, en 1849, avec une générosité dont je conserve le plus reconnaissant souvenir, par le directeur et le secrétaire de l'*Hydrographical-Office*;

» 2°. Le journal manuscrit des observations recueillies par le capitaine de corvette, aujourd'hui contre-amiral, Bérard (1), sur le brick *le Voltigeur*, en 1838 et 1839, durant la campagne de la Vera-Cruz;

» 3°. Enfin, les observations que j'ai recueillies moi-même sur les lieux, ou qui m'ont été remises par plusieurs navigateurs qui avaient bien voulu se charger, à ma demande, de thermomètres vérifiés avec soin. Ces derniers documents sont imprimés en entier dans les tableaux météorologiques qui terminent le 1er volume de mon *Voyage géologique aux Antilles*.

» Voici comment j'ai utilisé ces nombreux matériaux :

» J'ai divisé l'étendue de mer qui m'occupait en rectangles ayant pour côtés 2 degrés et demi en latitude, et 2 degrés et demi en longitude; subdivisant, d'ailleurs, chacun de ces rectangles en quatre parties égales, chaque fois que la rapidité dans les variations de la température l'exigeait et que l'abondance des matériaux le permettait. Pour les parages où les températures varient très-peu, et où les observations ne sont pas nombreuses, j'ai réuni, au contraire, en un seul, deux ou plusieurs de ces compartiments. J'ai calculé alors séparément, dans chacun de ces rectangles, la température moyenne pour chaque mois de l'année, en ayant soin de calculer à part la moyenne qui résultait des observations faites avec les thermomètres américains, anglais et français, afin de contrôler les uns par les autres les éléments de la moyenne générale. Puis j'ai placé sur la Carte, au centre de chaque rectangle, le nombre qui représentait la moyenne des douze mois. J'ai enfin construit les courbes des isothermes annuelles, en interpolant d'un de ces centres aux centres immédiatement voisins.

---

(1) Cette Note était rédigée avant la perte si regrettable que la science vient de faire par la mort de ce savant navigateur.

» Ne pouvant, de crainte de trop grande complication, tracer les courbes de chaque mois, j'ai pris la moyenne des six mois les plus chauds, qui sont, pour l'espace qui nous occupe, les mois de juin, juillet, août, septembre, octobre et novembre; enfin, j'ai conclu de la même manière les isothermes des six mois les plus froids. J'avais alors les éléments nécessaires pour construire les trois séries de courbes qui sont tracées sur la Carte.

» Je vais essayer maintenant de résumer brièvement les conséquences qu'on peut déduire de l'examen de ces courbes.

» Les isothermes de la mer, dans tout cet espace, offrent un grand nombre d'inflexions. Cette complication est due à l'action du *Gulf-Stream*, qui est ici le trait dominant.

» Une remarque générale qu'on peut faire, c'est que la température des eaux croît toujours à mesure qu'on s'éloigne des côtes. Cette ceinture d'eau froide se retrouve le long des terres, non-seulement sur les côtes de la Floride, où elle a été si souvent signalée, mais sur tout le littoral du golfe du Mexique, du Yucatan, de la Nouvelle-Grenade, jusqu'aux parages de Cumana et de la Margarita, où elle avait été déjà reconnue par M. de Humboldt, en 1799.

» Le courant équinoxial entre dans la mer des Antilles avec une température de 26 degrés, pour la moyenne des mois d'hiver; de 27°,5, pour celle des mois d'été. Il traverse cette mer, en conservant sa température en été, s'y refroidissant légèrement en hiver. Ses eaux ne pénètrent, surtout en hiver, d'après les observations du contre-amiral Bérard, qu'en très-faible partie dans le golfe du Mexique. Elles n'occupent pas toute la largeur du détroit qui sépare le cap San-Antonio du cap Catoche. La presque totalité de leur masse, en quittant ce détroit, monte rapidement au nord, pour s'engager dans le canal de Bahama; mais, avant d'y entrer, elle subit un accroissement de température dans l'espace triangulaire compris entre le banc de la Floride, ceux de Bahama et la côte nord de Cuba. En été, où il y afflue des eaux qui se sont très-échauffées à la surface du golfe du Mexique, leur température y atteint un maximum de 28°,2.

» Les isothermes tournent alors fortement leur convexité vers le nord-est, indiquant parfaitement le cours connu du *Gulf-Stream*, jusqu'au cap Hatteras, dont la rencontre les fait dévier vers l'est-nord-est. De ce point aux parages voisins de la Delaware et de New-York, la température moyenne des eaux décroît avec une grande rapidité.

» L'entrée dans l'Atlantique de ce grand fleuve thermal produit naturellement des remous très-considérables, qui déterminent des anomalies, sur-

tout dans l'espace compris, de l'est à l'ouest, entre les 55ᵉ et 65ᵉ méridiens, et, du nord au sud, entre les 32ᵉ et 40ᵉ parallèles. L'effet de ces remous se suit très-bien, dans les courbes annuelles qui, d'un point situé entre les Bermudes et le cap Hatteras, jusqu'au petit banc de Bahama, tournent toutes leur convexité vers le sud-ouest.

» A partir de ce dernier point, les courbes d'hiver se dirigent vers l'est d'abord, puis vers le sud-est avec quelques ondulations peu marquées.

» Mais, dans les mois d'été et d'automne, les phénomènes semblent plus complexes. On sait que la limite des vents variables et du courant équinoxial remonte, pendant les mois d'été, de plusieurs degrés vers le nord : ce fait coïncide avec la prédominance des vents de sud et de sud-est dans les parages des Antilles. Ces deux causes réunies paraissent déterminer, à l'est de ces îles, une déviation considérable des eaux chaudes qui s'élèvent au nord-nord-ouest vers les Bermudes. Ce sont sans doute des eaux ayant cette provenance que j'ai suivies pendant plusieurs semaines, en juillet et août 1842, et dont j'ai déjà fait remarquer ailleurs la haute température. Ce courant, s'établissant ainsi, presque parallèlement au *Gulf-Stream*, presserait les eaux plus froides comprises entre lui et ce dernier courant, et les ferait même refluer jusque dans les canaux des grandes Antilles, comme l'indiquent les courbes de température.

» En juillet 1839, le commandant Bérard, sur le brick *le Voltigeur*, a rencontré, dans les eaux de ces parages, la direction qui résulterait de ce qui précède. « Du 47ᵉ degré de longitude jusqu'au méridien des Antilles, » dit ce navigateur, les courants ont porté vers le nord (du nord-nord-ouest » au nord-nord-est) avec une vitesse de 0,3 à 1,7. C'était le courant qui vient » de la Guyane ». Néanmoins, ce qui vient d'être dit du mouvement des eaux étant déduit de la seule étude de leur température, a besoin d'être confirmé par de plus nombreuses observations directes de courants.

» Il me reste enfin à parler des points singuliers que présente la Carte et autour desquels les courbes s'infléchissent concentriquement. Ces anomalies me paraissent un résultat des remous que j'ai déjà signalés; ce sont des espaces où les eaux superficielles, ne trouvant pas un écoulement libre et suffisant, sont, sans doute, en partie obligées de tourner sur elles-mêmes et s'échauffent alors considérablement sous l'action prolongée du soleil.

» Quelques-uns de ces *pôles de chaleur* (si l'on peut donner ce nom à des espaces aussi restreints) se manifestent en hiver ausi bien qu'en été : ce sont ceux qui, comme on le voit, dans les parages de la Guadeloupe, du golfe au nord de Panama, mais surtout dans l'espace triangulaire compris

entre la pointe de la Floride, l'île de Cuba et les bancs de Bahama, sont entourés en toutes saisons d'eaux chaudes.

» D'autres, au contraire, ne paraissent se déterminer que dans l'été ou l'automne, par exemple le centre du golfe du Mexique qui, dans cette saison, s'échauffe considérablement à sa surface, et présente une température moyenne estivale de plus de 28 degrés. On voit un autre centre analogue au nord des îles de Saint-Domingue et de Porto-Rico, qui ne se détermine que par le courant estival extraordinaire dont nous venons de parler.

» Deux de ces points singuliers paraissent être des *pôles de froid*. On en voit un, peu marqué, dans l'espace anormal que j'ai déjà signalé au nord-est des Bermudes; l'autre, qui comprend toute la portion méridionale de la chaîne des petites Antilles, est sans doute en relation avec les eaux froides des côtes du Vénézuéla; mais le nombre des observations que nous possédons sur ces parages étant encore assez restreint, il peut y avoir quelque doute sur son existence ou au moins sur ses limites.

» Les conclusions relatives au mouvement des eaux n'étant ici appuyées que sur les indications données par leur température, je n'ai pas dû tracer sur ma Carte le parcours qui en résulterait pour elles, puisque ce parcours aurait eu quelque chose d'incertain, tandis que les courbes isothermes sont le résultat de données positives. Je n'ai même point voulu lier par un trait continu les sommets de ces courbes, parce que j'aurais ainsi confondu deux phénomènes très-distincts, savoir : celui qui résulte du transport réel des eaux, et celui qui s'observe dans les points où ces eaux s'échauffent, au contraire, par leur stationnement ou leur retour sur elles-mêmes.

» Quant à ces phénomènes de remous qui, on le conçoit aisément, doivent nécessairement s'établir dans un circuit aussi accidenté, il m'a paru de quelque intérêt de montrer qu'ils ressortaient clairement de la seule considération des températures. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ASTRONOMIE — *Recherches sur le prochain retour de la comète de d'Arrest; par* **M. Yvon Villarceau.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Liouville, Mauvais, Le Verrier, Faye.)

« Dans une précédente communication, en date du 27 octobre 1851, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le résultat de mes calculs sur la comète de M. d'Arrest : les éléments que j'avais obtenus, basés sur des

observations qui vont jusqu'à la fin de septembre, sont affectés d'une indéterminée. J'ai indiqué comment les observations méridiennes des étoiles de comparaison permettraient de réduire l'incertitude qui affecte le moyen mouvement en particulier; j'ai aussi manifesté l'espoir que les observations de la comète seraient continuées pendant quelques mois encore dans les établissements astronomiques pourvus de puissantes lunettes, ce qui aurait contribué grandement à l'exactitude des éléments de l'orbite. Malheureusement il n'en a point été ainsi, et les observations ne vont pas au delà du 6 octobre : l'ensemble des observations embrasse un intervalle qui est seulement de quatre-vingt-dix-neuf jours.

» Quant aux étoiles de comparaison, je les ai observées pour la plupart au méridien; le Mémoire contient leurs positions moyennes au 1er janvier 1851. Pour plus d'uniformité, j'ai partout substitué mes propres déterminations de ces étoiles à celles qui ont été publiées; sauf un petit nombre de cas, les corrections ont été fort légères. Voici d'abord les observations de la comète qui ont été faites à Paris, et les positions des étoiles déduites des observations méridiennes.

DATES 1851 T. M de Paris.	POSITIONS DE LA COMÈTE corrigées de la parallaxe.		NOMBRE des comp.	POSITION MOYENNE DE L'ÉTOILE le 1 janvier 1851.		NOMBRE des observations.	
	Asc. droite app.	Déclinaison app.		Asc. droite.	Déclinaison.	Æ	D
Juillet 5,579 54	16° 44′ 6″,0	+10° 49′ 34″,4	2	1h 13m 27s,69	+ 10° 45′ 14″,3	5	3
6,561 55	17.47.54,7	+10.49.56,8	3	id.	id.	id.	id.
27,565 73	38.12.41,7	+ 9.33.19,2	3	2.36.53,56	+ 9.28.55,5	2	1
Août.. 3,549 72	43.53.33,0	+ 8.38. 5,5	3 et 2	2.56.43,08	+ 8.30.22,0	2	3
21,531 04	55.38.45,4	+ 5.28.55,7	4	3.37.45,77	+ 5.34.46,4	0	3
22,552 49	56.10.41,7	+ 5.16.53,1	3	3.46.56,15	+ 5. 8.27,7	2	3
	56.10.47,1	»		3.48.33,3[illegible] :	»	1	0

» L'ensemble des observations que j'ai pu recueillir, y compris celles de Paris, s'élève à soixante-seize. En les comparant aux éléments que j'ai précédemment fait connaître, j'ai formé d'abord treize positions normales. Les écarts des éléments primitifs avec ces positions m'ont servi à établir vingt-six équations de condition : j'ai mis à part celles qui se rapportent à la position normale du 4 octobre, attendu qu'il y a tout lieu de suspecter cette position, qui est cependant déduite de dix observations. Les vingt-quatre autres équations, traitées par la méthode de M. Cauchy, laissent encore la correction du moyen mouvement mal déterminée; leur ensemble

donne pour correction de cet élément le nombre 2",92. Il est assez remarquable, ou du moins très-curieux, que ce nombre s'accorde presque exactement avec celui que fournit l'hypothèse de l'identité de la comète découverte en 1678 par Lahire avec celle de d'Arrest. Au surplus, quelque valeur que l'on attribue au moyen mouvement, les écarts que laissent les éléments corrigés sont systématiques et assez considérables pour qu'il convienne d'en rechercher la cause. On ne peut guère s'attendre à ce que les perturbations s'élèvent en un court espace de temps à quinze secondes, par exemple, en ascension droite; néanmoins, pour qu'il ne reste aucun doute à cet égard, j'ai effectué le calcul des perturbations des éléments de la comète par les planètes Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne. J'en ai déduit les perturbations d'ascension droite et déclinaison correspondantes aux époques des positions normales. Ces perturbations ne s'élèvent pas au delà de 0",50 en ascension droite, et 0",73 en déclinaison.

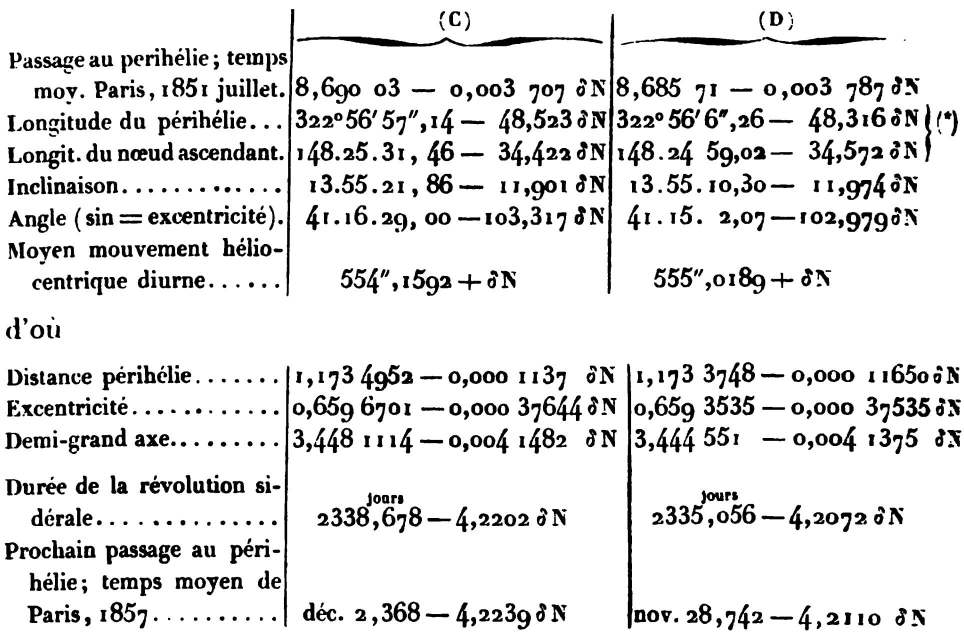
» En reprenant la résolution des équations de condition complétées au moyen des perturbations, j'ai obtenu de nouvelles corrections des éléments, qui sont restées très-petites dans leur partie connue, et dont la partie indéterminée n'a pas dû varier. Les erreurs de ces nouveaux éléments que j'appellerai éléments (C), sont restées par conséquent peu différentes de celles qu'il s'agissait d'atténuer.

» Un paragraphe du Mémoire est consacré à la discussion des causes qui peuvent produire des erreurs systématiques dans les ascensions droites des comètes très-faibles, comme celle de d'Arrest, lorsqu'on les déduit de l'observation des passages par des fils fixes. Les instruments parallactiques entraînés par un mouvement d'horlogerie, à l'aide desquels les observations de comètes se font comme celles des étoiles doubles, ne paraissent pas sujets aux causes d'erreur que nous avons discutées. En comparant les observations héliométriques faites à Kœnigsberg du 21 au 30 septembre, époque où la comète de d'Arrest était très-faible, avec les observations faites par les procédés ordinaires à Cambridge et à Bonn, on trouve que ces dernières observations donnent des ascensions droites plus faibles en moyenne d'environ 18" que celles de Kœnigsberg. Si l'on admet de préférence l'exactitude des observations héliométriques, on est conduit à rejeter la position normale du 4 octobre, qui résulte d'observations faites uniquement par les procédés ordinaires : on ne pourrait, en effet, l'accorder avec les autres observations qu'en augmentant l'ascension droite de 12" à 15". . . . .

» Afin d'exclure de notre travail tout ce qui semblerait plus ou moins conjectural, nous avons cru devoir calculer de nouveaux éléments (D), en

tenant compte de la position normale du 4 octobre, et effectuant le calcul des coefficients des équations de condition à l'aide des éléments précédemment obtenus. Les formules que nous avons employées sont données dans le Mémoire. Voici maintenant les éléments (C) et (D).

Éléments osculateurs de la comète de d'Arrest, le 30 *juin* 1851.



	(C)	(D)
Passage au périhélie; temps moy. Paris, 1851 juillet.	8,690 03 — 0,003 707 δN	8,685 71 — 0,003 787 δN
Longitude du périhélie...	322°56′57″,14 — 48,523 δN	322°56′6″,26 — 48,316 δN (*)
Longit. du nœud ascendant.	148.25.31,46 — 34,422 δN	148.24 59,02 — 34,572 δN
Inclinaison............	13.55.21,86 — 11,901 δN	13.55.10,30 — 11,974 δN
Angle (sin = excentricité).	41.16.29,00 — 103,317 δN	41.15. 2,07 — 102,979 δN
Moyen mouvement héliocentrique diurne......	554″,1592 + δN	555″,0189 + δN

d'où

Distance périhélie.......	1,173 4952 — 0,000 1137 δN	1,173 3748 — 0,000 1165 δN
Excentricité...........	0,659 6701 — 0,000 37644 δN	0,659 3535 — 0,000 37535 δN
Demi-grand axe.........	3,448 1114 — 0,004 1482 δN	3,444 551 — 0,004 1375 δN
Durée de la révolution sidérale.............	2338^{jours},678 — 4,2202 δN	2335^{jours},056 — 4,2072 δN
Prochain passage au périhélie; temps moyen de Paris, 1857.........	déc. 2,368 — 4,2239 δN	nov. 28,742 — 4,2110 δN

» La différence que l'on trouve ici entre les coefficients de δN dans ces deux systèmes d'éléments tient à l'adjonction d'une nouvelle position normale dans le deuxième cas, et aussi à ce que les coefficients des équations de condition y ont été calculés en partant des éléments (C) : cette différence est assez peu sensible. Quant à la partie connue du moyen mouvement, elle a été augmentée d'environ 0″,86 dans les éléments (D); c'est ce qui a produit la différence sensible que présente leur partie connue avec les éléments (C). . . . .

» On pourra commencer la recherche de la comète de d'Arrest vers le milieu de septembre 1857, et employer à cet effet l'un ou l'autre des systèmes d'éléments (C) et (D), en attribuant à l'indéterminée δN trois valeurs telles que ± 5″ et 0″, et calculant les éphémérides correspondantes. De puissantes lunettes devront être employées à cette recherche, car aux valeurs négatives

(*) Équinoxe moyen du 8,7 juillet 1851.

de δN répondront d'assez grandes distances à la Terre. C'est ce que, du reste, le calcul des éphémérides mettra en évidence.

» Le défaut d'espace nous prive de présenter ici la comparaison générale de nos éléments avec les observations; nous donnerons à la place le résultat de la comparaison avec les positions normales.

DATES 1851.	ÉLÉMENTS (C)		ÉLÉMENTS (D)	
	cos D (Æ obs.—Æ calc.)	Décl. obs.—Décl. calc.	cos D (Æ obs.—Æ calc.)	Décl. obs.—Décl. calc.
juin 30	$-5'',2+0,64\,\delta N$	$-7'',7-0,68\,\delta N$	$-3'',8+0,39\,\delta N$	$-9'',6-0,46\,\delta N$
juillet 3	$+7,7+0,34$	$-3,9-0,49$	$+8,6+0,11$	$-5,6-0,29$
6	$+2,4+0,12$	$+3,2-0,31$	$+2,9-0,08$	$+1,8-0,13$
24	$+3,7+0,01$	$+4,1-0,21$	$+3,4-0,11$	$+3,7+0,31$
28	$-2,0+0,08$	$+1,7+0,21$	$-2,2-0,02$	$+1,4+0,30$
Août 2	$-0,2+0,16$	$-0,9+0,16$	$-0,2+0,08$	$-1,2+0,23$
7	$-2,1+0,22$	$-0,7+0,08$	$-1,8+0,14$	$-0,9+0,08$
21	$+5,8+0,10$	$+1,2-0,25$	$+6,9+0,04$	$+0,8-0,30$
28	$+2,6-0,08$	$+4,5-0,37$	$+4,1-0,15$	$+4,1-0,44$
Sept. 5	$+4,7-0,29$	$-5,0-0,01$	$+6,8-0,36$	$-5,5-0,51$
22	$-2,7-0,23$	$+3,8-0,00$	$+1,2-0,29$	$+3,6-0,17$
30	$-4,8+0,41$	$-4,7+0,42$	$+0,3+0,30$	$-4,6+0,25$
Octob. 4	$-14,2+0,92$	$-3,0+0,64$	$-8,3+0,72$	$-2,8+0,43$

CHIRURGIE. — *Nouveau traitement de l'ostéite.* (Extrait d'une Note de **M. Laugier.**)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau.)

« L'analogie que les maladies du tissu osseux établissent entre ce tissu et les parties molles, m'a fait penser que plusieurs moyens usités pour combattre les affections des parties molles pourraient être avec avantage introduits dans le traitement des maladies des os. J'ai cru, par exemple, qu'il y aurait utilité à *saigner* les os dans l'ostéite, et à ouvrir le plus tôt possible, aux productions accidentelles qui se forment dans leur intérieur, une voie que la nature ne prépare et n'opère que lentement, et trop souvent dans une direction fâcheuse, ainsi qu'elle le fait, lorsqu'elle épanche ces produits morbides dans une articulation voisine de l'extrémité d'un os long.

» Je n'ai pas été effrayé de la nouveaute de l'entreprise, ni des objections théoriques qu'elle pourrait soulever. Après avoir trouvé un instrument convenable, je me suis occupé de déterminer ses points d'application sur chaque os malade.

» Des expériences faites à Alfort, et plusieurs observations recueillies sur l'homme, prouvent déjà qu'il est possible et même facile de tirer en quelques minutes d'un os sain, et, à fortiori, d'un os malade (c'est dans ce dernier cas seulement que la méthode a été appliquée à l'homme), une quantité très-notable de sang, par exemple 40 à 45 grammes. Ces observations, dont le résultat a été jusqu'ici satisfaisant, ont démontré aussi que la piqûre faite au tissu osseux pour extraire ce sang est d'une complète innocuité.

» Je n'avais point dessein de communiquer mes recherches sur ce sujet à l'Académie des Sciences avant d'avoir recueilli des faits assez nombreux pour fournir une conclusion rigoureuse; mais la publicité anticipée donnée dans un journal de médecine à mes premières expériences sans ma participation, et même à mon insu, quoique faite dans une intention qui n'était pas malveillante, me force, pour prendre date, d'annoncer mes essais à l'Académie, et de lui en indiquer le but. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Pluie rouge tombée à Reims.* (Lettre de **M. Bouiq** à *M. Jamin.*) — *Examen de l'eau recueillie; par* **M. Cahours**.

« D'après la demande que vous m'en avez faite, je viens vous donner par écrit les détails sur l'observation que j'ai faite, et dont je vous ai déjà entretenu verbalement.

» Dans la maison que j'habite, rue de Chativesle, 19, se trouvent deux bassins en zinc; l'un est élevé au-dessus du sol de $2^m,50$, et l'autre de 4 mètres; ils sont complétement isolés l'un de l'autre.

» Ces bassins sont exposés à l'air, sans aucun abri; l'un (n° 1) ne reçoit que l'eau de la pluie qui tombe directement sur sa surface, l'autre (n° 2) reçoit également l'eau qui tombe sur sa surface, et, en outre, les eaux de toute la surface de la maison, qui est entièrement couverte en zinc.

» Cette couverture et ces bassins sont établis depuis douze ans.

» L'un des bassins (n° 2) est toujours tenu dans un grand état de propreté, parce que les eaux qu'il reçoit servent aux usages domestiques; il avait été nettoyé deux ou trois jours avant le fait dont je vais vous entretenir.

» L'autre (n° 1) n'a pas été nettoyé depuis plusieurs années.

» Ceci posé, j'arrive à l'observation que j'ai faite, et qui a été constatée par les personnes de ma maison.

» Le . . . . . (vers le milieu du mois d'août), à 6 heures du matin, après plus de quinze jours de chaleur et de sécheresse, il est tombé dans l'un et l'autre des bassins une eau colorée; les matières en suspension se

précipitaient aussitôt la chute de cette eau, et, en s'accumulant au fond des bassins, présentaient alors l'aspect du sang ou d'un oxyde métallique très-coloré.

» L'aspect était identique dans les deux bassins.

» L'eau qui tombait dans le même moment sur le pavé de la cour, était également colorée ; mais les matières en suspension étaient entraînées avant d'avoir pu former de dépôt.

» Le lendemain de cette pluie, le bassin n° 2 a été nettoyé, et l'eau qui est tombée depuis a l'aspect ordinaire.

» Le bassin n° 1 est resté intact.

» Depuis que ces bassins sont établis, je n'avais rien observé de pareil.

» Je vous adresse, en même temps que la présente, un flacon de l'eau et du dépôt pris dans le bassin n° 1. Dans les premiers jours, l'eau n'était que rousse après le dépôt de la matière colorée, mais, depuis quelques jours, elle prend une teinte sensiblement plus foncée. »

M. Cahours, qui avait reçu de *M. Jamin* une portion de l'eau adressée par *M. Bourq*, rend compte, dans les termes suivants, de l'examen qu'il en a fait :

« Mélange formé de petits globules sphériques organisés qui paraissent être des sporules de Champignon ou de Fongus. Il y a, en outre, de petits animaux de la classe des Monades, qui sont rouges au centre et qui ont deux ou trois cils contractiles. »

Un flacon, contenant encore une quantité considérable de cette eau rouge, est mis sous les yeux de l'Académie et renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Milne Edwards, Pelouze, Decaisne, de Quatrefages.

M. **Ossian Henry** adresse, à l'occasion d'un Rapport fait dans la séance du 11 octobre dernier sur les travaux de *M. Chatin*, concernant la présence de l'iode dans l'air, les eaux et les substances alimentaires, une réclamation de priorité. Il se fonde sur la publication, dès l'année 1844, de travaux exécutés déjà depuis deux ans et qui établissaient la présence de l'iode dans diverses eaux minérales.

Cette réclamation est renvoyée à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur les recherches de M. Chatin, Commission composée de MM. Thenard, Magendie, Dumas, Gaudichaud, Élie de Beaumont, Pouillet, Regnault et Bussy.

M. **Billaut** adresse une Note concernant une *boussole marine* de son invention, jouissant de la propriété de tracer la route parcourue par le

navire, à l'aide d'un appareil à pointage fonctionnant à courts intervalles. L'auteur annonce avoir envoyé depuis six ou sept ans, au Ministère de la Marine, la description de sa boussole.

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission précédemment nommée pour deux compas de mer ayant une semblable destination, Commission qui se compose de MM. Arago, Beautemps-Beaupré, Duperrey.

M. Silvestre adresse une Note sur un moyen qui lui semble propre à *prévenir le déraillement des convois marchant sur chemins de fer*.

(Commissaires, MM. Combes, Seguier.)

M. Picou soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre *De la Vitesse de propagation de la lumière*.

(Commissaires, MM. Laugier, Mauvais, Faye.)

M. Dalmas envoie une addition à ses précédentes communications sur la *maladie de la vigne*.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour les communications concernant la maladie de la vigne et la maladie des pommes de terre, Commission qui se compose de MM. Duméril, Magendie, de Jussieu, Brongniart, Gaudichaud, Milne Edwards, Rayer et Decaisne.)

Un Mémoire, adressé sans nom d'auteur et portant pour titre : *De l'Électricité considérée comme agent universel*, ne peut, d'après un article du règlement de l'Académie concernant les communications anonymes, être renvoyé à l'examen d'une Commission.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce adresse pour la bibliothèque de l'Institut un exemplaire du « Rapport fait au Conseil général d'hygiène publique et de salubrité du département de la Gironde, sur l'épidémie de choléra qui a régné dans ce département en 1849. »

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. Cooper *à* M. Arago *sur les Cartes célestes de l'observatoire de Markree*

« 23 novembre 1852.

» N'ayant pas reçu, pendant six semaines environ, mes numéros des *Comptes rendus*, je n'ai pas eu, avant le 19 de ce mois, connaissance de la Lettre adressée par *M. Valz* à l'Académie des Sciences, concernant les étoiles

écliptiques; aujourd'hui, je crois qu'il est de mon devoir d'annoncer à l'Académie que la construction des Cartes célestes de Markree a marché *pari passu* avec les observations, de sorte qu'elles sont considérablement avancées. Quelques-unes ont été déjà présentées, au commencement de cette année, à la Société astronomique de Londres, et l'ont été aussi, en septembre, à l'Association britannique pour l'avancement des sciences. J'espère que l'impression du second volume des étoiles écliptiques sera terminée vers le mois de février ou de mars prochain. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Études sur l'affinité chimique* (première partie); *par* **M. Bunsen.** Communiqué par *M. Dumas*. (Extrait.)

« La force qui produit et détruit les combinaisons chimiques est influencée par une foule de circonstances. Les effets changent sous l'action de la lumière, de la chaleur et de l'électricité, de même aussi que sous celle des masses qu'on met en présence. Elle est encore influencée par l'état d'agrégation des corps, ainsi que par le contact de substances hétérogènes. En conséquence, on peut regarder l'affinité chimique comme étant une fonction de toutes ces influences variées. Il suffirait donc de déterminer mathématiquement la forme de cette fonction, pour trouver la valeur de cette force.

» L'immortel Berthollet, auteur de la statique chimique, est le premier savant qui ait envisagé, sous ce point de vue, la cause des actions chimiques. Il fut amené par ces considérations théoriques à formuler la loi de l'influence des masses à laquelle il imposa ce nom qu'elle conserve encore, à l'aide de laquelle il chercha à expliquer l'action que la masse des corps que l'on met en présence exerce sur les combinaisons auxquelles ils donnent naissance. Suivant cette loi, lorsqu'on met un corps en présence de deux autres, de nature et de poids différents, mais capables de s'unir à lui, et tous les deux en quantité trop considérable pour se combiner en totalité avec lui, il se partage entre eux deux, dans le rapport de leur affinité absolue pour lui, avec leurs masses relatives. Si donc on représente par A et B la masse des deux corps employés en excès, et par α et β le coefficient de l'affinité absolue de chacun d'eux pour le troisième corps C, les quantités de A et de B qui s'uniront à C, appelées a et b, seront entre elles dans le rapport $\alpha A : \beta B$. On trouvera alors le rapport sous lequel A et B s'uniront à C, par l'équation $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{aB}{bA}$.

» Il nous a paru fort intéressant d'étudier la valeur de cette loi qui ne s'appuie encore sur aucune expérience décisive. Notre travail n'a point du

tout confirmé la loi de Berthollet; mais il en a fait découvrir une autre qui semble promettre de beaux résultats relativement à l'étude de l'action de l'affinité. Cette loi peut être exprimée à l'aide des quatre propositions suivantes:

» 1°. Lorsqu'on met le corps A en présence de deux ou de plusieurs autres B, B′,... en excès, et qu'on les place dans les conditions les plus favorables à leur union, le corps A prend de chacun d'eux B, B′, ..., des quantités qui sont toujours entre elles dans un rapport simple. Il en résulte que lorsque 1, 2, 3, 4 ou plus d'atomes de l'une de ces combinaisons apparaissent, il s'en forme 1, 2, 3, 4 ou plus de l'autre.

» 2°. Quand il se produit de cette manière 1 atome du composé A + B et 1 atome du composé A + B′, on peut augmenter la masse du corps B en présence de celle de B′, jusqu'à un certain point, sans que ce rapport atomique change. Mais si l'on dépasse alors une certaine limite, le rapport atomique qui était de 1 : 1 change brusquement, et devient 1 : 2, 1 : 3, 2 : 3, et ainsi de suite. On peut alors augmenter de nouveau la masse de l'un des corps sans que ce rapport atomique change, jusqu'au moment où, ayant atteint une seconde limite, le rapport des corps mis en présence change de nouveau, et ainsi de suite.

» 3°. Quand un corps A, en agissant sur un excès de la combinaison BC, la réduit en produisant le composé AB et mettant C en liberté, et que C peut, à son tour, réduire la nouvelle combinaison née de l'union de A avec B, il arrive, en dernière analyse, que la portion réduite de B + C se trouve dans un rapport atomique simple avec celle qui ne l'a pas été.

» 4°. On peut aussi, pour ces réductions, augmenter la masse de l'un des corps mis en présence, sans changer leur rapport chimique, jusqu'au moment où, ayant atteint une certaine limite, il passe brusquement à une autre série, dans laquelle les corps restent cependant toujours dans un rapport simple et entier.... »

GÉOGRAPHIE. — *Sur le moyen de donner, par les chiffres, des notions justes de l'étendue des différents pays.* (Extrait d'une Lettre de **M. Balachoff** à *M. Arago.*)

« Bien des fois je me suis aperçu que des personnes, du reste instruites, avaient des idées très-confuses sur les superficies comparatives des différentes parties du globe : y en a-t-il beaucoup qui se soient demandé, par exemple, combien il y a d'îles plus grandes que la France, ou bien quel rang occupe parmi elles la Grande-Bretagne, etc. ?

» Si l'on se forme, en général, des idées erronées sur les superficies ter-

restres, et si, comme je l'ai dit, il répugne même au public de s'en occuper, cela tient évidemment à ce que toutes les mesures employées sont beaucoup trop petites, et donnent lieu à des nombres beaucoup trop grands dont on pourrait sans doute se borner à retenir les centaines de mille ou les millions; mais ce moyen est peu propre à frapper et à intéresser la mémoire.

» J'ai donc senti la nécessité de choisir une unité de surface beaucoup plus grande, et j'ai été tout d'abord frappé des avantages qu'offrirait, sous ce rapport, *le degré carré*. Toutefois, cette mesure ne rentrant pas directement dans le système métrique, je ne puis me décider à poursuivre ma Lettre avant de vous avoir exprimé toute l'admiration que me fait éprouver ce système de mesures qui, depuis longtemps, aurait dû être adopté par le monde civilisé tout entier, car les esprits les plus hostiles aux créations de la révolution doivent s'incliner devant celle-là. Et sachant que nul ne s'intéresse autant que vous à cette matière, je ne puis m'empêcher de vous exprimer ici combien il est regrettable qu'on ait laissé échapper en 1814 une occasion peut-être unique de répandre le système métrique. En effet, si, lors de la conclusion du traité de Fontainebleau, on avait eu l'idée de stipuler, au nom de la France, que les mesures métriques seraient maintenues dans tous les pays où elles avaient déjà pénétré à cette époque, et que les puissances s'engageraient même à en propager l'usage autant qu'elles le jugeraient possible, je suis convaincu que l'empereur Alexandre aurait été, le premier, séduit par ce qu'il eût vu de désintéressé et de généreux dans cette pensée; je crois même qu'il ne serait pas resté sourd à un projet raisonnable qui eût pu lui être soumis pour l'introduction graduelle de ce système dans son vaste empire; et s'il doit un jour se répandre, je ne pense pas que mon pays soit le dernier à l'adopter. Fils d'un ministre et gendre du défunt président du conseil de l'empire, je puis vous assurer qu'avant que ma santé m'eût obligé de quitter momentanément ma patrie, j'ai fait tous mes efforts pour coopérer, pour une part bien faible et bien incertaine, il est vrai, à amener peut-être un jour ce résultat.

» Vous excuserez, je le répète, cet hommage involontaire rendu à une des plus belles conceptions des temps modernes, à la fondation de laquelle votre nom sera nécessairement lié dans le souvenir de la postérité.

» Toutefois, quelque immenses que soient les avantages qu'offre le système décimal, puisqu'il forme la base de notre numération, ses meilleurs partisans doivent, ce me semble, borner leurs désirs à voir un jour les autres pays adopter les mesures admises aujourd'hui en France : il ne faut pas aller au delà; car il est des fautes, si faute il y a, auxquelles on doit savoir se

résigner. Ainsi, la division du méridien en 360 degrés restera probablement en usage; de même que la semaine de sept jours n'a pas pu être remplacée par la décade. D'ailleurs le nombre 360 se rattache au système duodécimal, dont on connaît les avantages.

. . . .

» Sauf les imperfections qu'offrent toutes les projections géographiques, en défigurant plus ou moins les terrains, la simple inspection d'une carte suffit presque pour évaluer approximativement les superficies en degrés carrés. Je me suis livré à quelques recherches principales de ce genre; et voici les résultats que j'ai obtenus, avec l'exactitude que m'ont permis d'y mettre les cartes que j'avais à ma disposition.

» Avant de consigner le résultat de ces mesures, je dois observer que l'Océanie m'a offert des difficultés particulières à cause de la projection de Mercator employée généralement pour représenter cette contrée. Le chiffre que j'offre est la moyenne de plusieurs mesures. La longueur du degré de latitude étant variable dans cette projection, j'ai dû faire une courbe pour en représenter la valeur dans un point donné. J'ai obtenu d'ailleurs les mesures des différentes superficies en les réduisant par des équivalents aux figures géométriques les plus simples. On verra ci-dessous que, d'après mes mesures, la terre ferme contient 10 850 degrés carrés, un peu plus du quart de la surface entière du globe que j'ai évaluée à 41 126 degrés carrés, en multipliant les 360 degrés de l'équateur par son diamètre, c'est-à-dire 114,5915 degrés, et en retranchant du produit 126 degrés carrés à cause de l'aplatissement terrestre aux pôles; j'ai obtenu ce dernier nombre en multipliant les 360 degrés de l'équateur par 0,35, l'aplatissement étant d'environ $\frac{1}{309}$ du diamètre et en tenant un compte approximatif de la différence de courbure.

Superficie en degrés carrés des parties du monde.

Europe..........	796,18	Amérique du Nord.	2000
Asie............	3365,46	Amérique du Sud..	1447,28
Afrique.........	2366,39	Océanie........	875
	6528,03		10850,31

» L'Europe seule n'a pas été mesurée par moi; ayant sous la main des données précises sur la superficie de ses différents États, j'ai naturellement préféré les réduire en degrés carrés. J'ai dû admettre pour l'Amérique du Nord un nombre approximatif, vu l'incertitude de ses limites boréales. L'Australie seule m'a donné 633 degrés, ce qui fait à peu près les quatre

cinquièmes de l'Europe, et j'ai évalué à 242 degrés les nombreux archipels de l'Océanie.

Évaluation des principales îles du globe.

Bornéo..........	58,12	Java...........	11,25	Spitzberg.	6
Nouvelle-Guinée..	56,7	Luçon..........	10	Diémen..........	5
Madagascar......	49,5	Cuba...........	7,8	Ceylan...........	5
Sumatra.........	34	Terre-Neuve......	7,5	Sicile............	2,2
Niphon..........	19,5	Nouvelle-Zemble..	7	Sardaigne........	2
Grande-Bretagne..	17,54	Irlande..........	6,8	Jamaïque........	1,33
Célèbes........ .	14,5	Terre de Feu.....	6,5	Chypre........ .	1
Nouvelle-Zélande..	12	Islande....... ..	6,25	Corse............	0,7
L'île du Nord....	11	Saint-Domingue...	6	Candie..........	0,7

» La superficie de la France avec la Corse, équivalant à 43,325, vient après Madagascar, et la Grande-Bretagne occupe le sixième rang parmi les îles de la terre, car je crois n'avoir omis aucune des principales en étendue, en faisant toutefois une réserve pour les contrées polaires, comme le Groenland qui forme peut-être une île immense, mais qu'on fera mieux de considérer comme faisant partie du continent. Les terres australes sont tellement peu connues, qu'on ne peut pas dire, même approximativement, combien elles ajouteraient à la terre ferme. L'île de Chypre donne une idée approchée de l'étendue du degré carré. J'ai mesuré quelques autres superficies; ainsi : lac Ladoga = 1,56; lac de Genève = 0,06; Crimée = 2,06; les mers d'Azof et de Baykal sont chacune d'environ 3 degrés; la mer Noire équivaut à peu près à Sumatra, et la plus grande des îles, Bornéo, à la presqu'île scandinave sans les îles qui l'environnent. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un signe auquel on reconnaîtrait l'approche des tremblements de terre.* (Extrait d'une Lettre de **M. Rati-Menton** à *M. le Ministre des Affaires étrangères,* transmise par *M. le Ministre de l'Instruction publique.*)

« Me trouvant dernièrement chez mon collègue, le chargé d'affaires des États-Unis, j'entendis énoncer par un officier argentin, le colonel Espinosa, un fait très-remarquable relativement à l'action du fluide électrique sur l'aimant. M. Espinosa nous dit que, pendant un séjour de quelques années à Aréquipa, il avait été à même de constater que chaque tremblement de terre était précédé, de quelques secondes, par la chute d'un morceau de fer, ordinairement adhérent à un aimant qu'il tenait suspendu dans son

cabinet de travail. Ce phénomène, que je rapporte tel que je le tiens de M. Espinosa, a peut-être été observé ailleurs, mais je l'ignore, et c'est à ce titre que j'ai cru devoir le consigner dans ma correspondance. Dans le cas où cette observation aurait le mérite de la nouveauté, il ne serait pas, je crois, sans intérêt pour l'Académie des Sciences d'en avoir communication, ce corps savant pouvant s'en servir comme de premier jalon pour arriver à une constatation plus précise. »

M. **Dujardin**, de Lille, demande que son système de *télégraphie électrique* soit examiné par la Commission récemment nommée sur la demande de M. le Ministre de l'Intérieur, et chargée de proposer les moyens qui sembleront les plus efficaces pour assurer la rapidité de transmission et la fidélité des dépêches.

(Renvoi à la Commission nommée, Commission qui se compose de MM. Arago, Becquerel, Pouillet, Regnault, Seguier.)

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 22; in-4°.

Institut national de France. Académie des Beaux-Arts. Discours de M. Raoul-Rochette, secrétaire perpétuel de l'Académie, *prononcé aux funérailles de* M. Huvé, *le jeudi* 25 *novembre* 1852; demi-feuille in-4°.

Notions générales de Physique et de Météorologie à l'usage de la jeunesse; *par* M. Pouillet; 2e édition. Paris, 1853; 1 vol. in-12.

Note sur un nouveau générateur à vapeur; *par* M. P.-H. Boutigny (d'Évreux); broch. in-4°.

Télégraphe électrique, du Dr Dujardin (de Lille); broch. in-8°.

Rapport fait au Conseil central d'Hygiène et de Salubrité publique du département de la Gironde, sur l'épidémie cholérique qui a régné dans ce département pendant l'année 1849; *par* M. le D^r Ch. Levieux, secrétaire du Conseil. Bordeaux, 1852; broch. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 DÉCEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Arago présente, au nom du Bureau des Longitudes, un exemplaire de l'*Annuaire pour l'année* 1853.

M. Flourens présente, au nom de l'auteur, *M. de Humboldt*, et du traducteur, *M. Galuskj*, le troisième volume du *Cosmos*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Nouvelles recherches sur l'appareil reproducteur des Champignons; par* **M. L.-R. Tulasne.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Botanique.)

« Des observations assidues et la perfection apportée à la construction des microscopes auront permis aux botanistes de ce siècle de constater qu'il n'y a point de plantes vraiment agames, c'est-à-dire privées de sexe; du moins peuvent-ils, dès aujourd'hui, soupçonner avec fondement que chez

tous les végétaux, à quelque groupe naturel qu'ils appartiennent, existent deux ordres distincts d'organes reproducteurs dont la valeur relative peut être comparée à celle des deux sexes dans les animaux. Jusqu'en ces derniers temps, néanmoins, les Lichens et les Champignons semblaient faire exception à cette loi; car toutes les recherches des phytotomistes n'avaient pu y découvrir cette dualité d'organes qui, après avoir été pendant si longtemps le privilége exclusif des plantes cotylédonées, s'est trouvée depuis appartenir à presque toutes les Cryptogames. J'ai appliqué tous mes efforts à faire disparaître cette anomalie, et je voudrais pouvoir me flatter d'y avoir travaillé efficacement.

» En ce qui touche les Lichens, j'ai montré (1) que le thalle du plus grand nombre recèle de petits organes globuleux, des sortes de conceptacles simples ou multiloculaires, pourvus d'un ostiole et qui, à une certaine époque de leur développement, laissent échapper une incroyable quantité de corpuscules linéaires extrêmement ténus, droits ou courbés, tels, en un mot, qu'aucune ressemblance n'existe habituellement entre eux et les véritables spores du Lichen. Des *spermogonies* (anthéridies, fleurs mâles) toutes semblables ou fort analogues s'observent également en diverses tribus de Champignons (2); les Pyrénomycètes (Hypoxylées DC.), auxquels j'ai particulièrement consacré mon premier travail, en fournissent surtout de beaux exemples; mais on en trouve aussi de très-variés chez les *Discomycètes*, sur lesquels je souhaiterais aujourd'hui d'attirer spécialement l'attention des botanistes qui s'intéressent à l'histoire physiologique et organographique des Champignons.

» Parmi les *Discomycètes* d'un ordre inférieur, j'ai déjà signalé les *Rhytisma* foliicoles, dont le développement commence en été par la production, sur une tache noire d'une étendue et d'une forme variables, de petites capsules pulviniformes (*spermogonies*) que remplit un noyau solide et conique, tout couvert d'un *hymenium* pareil à celui des *Cytispora*. Hors de ces capsules s'épanche une pulpe dorée, dans laquelle des corpuscules fort ténus

---

(1) *Voyez* mes premières observations sur les organes reproducteurs des LICHENS, dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 24 mars 1851, et mon *Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des mêmes végétaux*, dans les *Annales des sciences naturelles*, 3e série, tome XVII, page 5.

(2) *Voyez* ma *Note sur l'appareil reproducteur des Champignons*, dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 31 mars 1851.

(*spermaties*) sont unis à un mucilage abondant; et c'est seulement après l'expulsion de cette matière spermatique que le *stroma* du Champignon s'épaissit autour des spermogonies pour servir de base aux lirelles, c'est-à-dire aux appareils générateurs des spores (semences). Ces nouveaux organes emploient l'automne et l'hiver à prendre tout leur accroissement, et ne mûrissent leurs graines qu'au premier printemps. Les spermaties du *Rhytisma acerinum* Fr. sont linéaires et courtes; celles du *R. salicinum* Fr. sont globuleuses. On sait que M. Léveillé regardait comme un Champignon *sui generis*, l'appareil qui engendre ces corpuscules, et qu'il lui appliquait le nom de *Melasmia*.

» Plusieurs *Hysterium* possèdent certainement des spermogonies, mais elles sont, en général, assez faciles à confondre avec des productions étrangères au Champignon; on doit cependant reconnaître pour celles de l'*Hysterium Fraxini* Pers., les petits corps lageniformes et très-noirs si abondamment semés sur l'aire occupée par ses lirelles, et qui ne renferment plus de spermaties longtemps avant la maturité des spores. Les spermogonies de l'*Hysterium commune* Fr., comme celles des *H. scirpinum* Fr. et *H. Rubi* Pers., sont de petites capsules déprimées et d'un noir brillant dans lesquelles on trouve une innombrable quantité de spermaties atomiques; elles ont été prises jusqu'ici pour des espèces de *Leptostroma*.

» Les spermogonies du *Triblidium quercinum* Pers. imitent dans leur forme et leur structure celles des *Rhytisma*; elles naissent accolées aux premiers rudiments de ses lirelles, et leurs débris persistent auprès de celles-ci pendant presque toute la durée de leur longue végétation. Les spermaties sont linéaires, droites et longues d'environ $0^{mm},0065$; les spores sont aussi fort ténues, mais d'une longueur beaucoup plus considérable.

» Dans le *Stictis ocellata* Fr., Champignon pézizoïde qui répand une odeur de miel très-prononcée, un grand nombre des tubercules qui doivent se transformer en cupules ne passe à cet état parfait qu'après avoir produit soit des spermaties linéaires et très-courtes, soit des *stylospores*; celles-ci sont des corps reproducteurs acrogènes, oblongs, et qui égalent en volume les spores endothèques. Quelques tubercules bornent leur fécondité à cette génération gongylaire et restent des *pycnides* pures et simples, c'est-à-dire des organes analogues par leur rôle aux conceptacles que j'ai ainsi désignés chez les Lichens (1).

(1) *Annales des sciences naturelles*, 3e série, tome XVII, page 108.

» Je regarde également comme des *pycnides* les petites capsules uniloculaires et à parois épaisses qu'on voit mêlées aux cupules du ***Phacidium Patella*** Fr. (***Heterosphæria Patella*** Grev.), et dans lesquelles naissent, sur des basides très-courtes, des stylospores lancéolées et courbées en arc. Il existe également, entre le *Ceuthospora phacidioides* Grev. et le ***Phacidium Ilicis*** Lib., de telles relations, que le premier devra être tenu pour la pycnide ou la spermogonie du second.

» Les spermogonies du *Tympanis conspersa* Fr. ont une forme oblongue-turbinée, la consistance dure et la couleur noire ordinaires aux périthèces des Sphéries; mais leur paroi interne est tapissée du même *hymenium* que le noyau central des spermogonies des ***Rhytisma***, c'est-à-dire de filaments déliés et rameux desquels naissent d'innombrables spermaties. Ces corpuscules, enveloppés qu'ils sont de mucilage, sortent de leur conceptacle sous la forme d'un long cirrhe, et chacun d'eux, pris à part, n'a pas plus de $0^{mm},003$ de longueur. Il n'y a aucune apparence que ces appareils spermatophores se transforment jamais, comme on l'a cru, en organes cyathiformes et pourvus de thèques. De tels organes sont habituellement plus rares dans le *Tympanis conspersa* Fr. que les spermogonies; ils se développent surtout autour du sore formé par celles-ci, et l'on y observe en chaque thèque une infinité de spores extrêmement ténues.

» Les spermogonies du *Cenangium Ligni* Desm., Champignon à peine différent des vraies Pézizes, sont de très-petits périthèces ponctiformes, faciles à confondre avec les jeunes cupules, et dont la cavité simple renferme une infinité de spermaties droites qui n'ont pas plus de $0^{mm},0035$ de longueur.

» D'autres *Cenangium* n'offrent communément que des pycnides et des cupules ascophores. Les pycnides du *C. fuliginosum* Fr. sont des sortes de tubercules peu réguliers et uniloculaires; elles ont une forme plus symétrique dans les *C. Ariæ* N. (*Tympanis Ariæ* Fr.) et *C. Padi* Fr. (*olim*), et contiennent de même des stylospores lancéolées-arquées, longues de 15 à 20 millièmes de millimètre. Celles des *Cenangium Cerasi* Fr. et *C. Prunastri* Fr. sont fréquemment étroites et allongées en manière de tubes; elles se soudent par leurs bases, et leurs cavités communiquent entre elles. On y trouve de très-grandes stylospores lancéolées-linéaires et flexueuses. Le *C. Ribis* Fr. possède, au contraire, des pycnides globuleuses substipitées, agglomérées sur un épais *subiculum*, et leur masse compacte est divisée, par un réseau de cloisons colorées, en une multitude de loges où

prennent naissance d'innombrables stylospores ovoïdes et très-petites.

» Les *C. Fraxini* N. et *C. Frangulæ* N. (*Tympanidis sp.* Fr.) méritent une mention spéciale, car ils possèdent, de plus que leurs congénères légitimes, des spermaties. Chez le premier, ces corpuscules, qui sont courbes et longs d'environ $0^{mm},01$, se développent soit dans de petits appareils spéciaux et ovoïdes, soit dans la cavité des pycnides et vers leur orifice; mais, en ce dernier cas, elles se distinguent parfaitement des stylospores, qui sont pareillement arquées, mais relativement très-volumineuses. Les spermaties du *C. Frangulæ* N. sont droites, longues de 3 à 5 millièmes de millimètre, et remplissent l'orifice de quelques-unes des jeunes cupules, alors que celles-ci sont encore presque closes et qu'on dirait leur *hymenium* formé d'éléments similaires. Au contraire, les pycnides du même Champignon, qui simulent des périthèces de Sphérie, ne produisent pas habituellement de spermaties.

» Chez divers *Dermatea* coexistent en très-grande abondance des stylospores et des spermaties; suivant ce qui a lieu dans tous les Champignons déjà cités, ces deux sortes de corpuscules reproducteurs sont disséminées avant l'apparition des cupules ascophores, mais elles naissent ici ensemble sur un *stroma* qui n'a point de tégument propre. Ce *subiculum* ressemble beaucoup à un *Tubercularia*, dans le *D. carpinea* Fr.; il est moins bien défini, de moindre consistance, et parfois locellé, dans les *D. Coryli* N., *D. dissepta* N., et *D. amœna* N., qui sont tous des sortes de petites Pézizes cespiteuses et corticicoles.

» Le *Bulgaria inquinans* Fr., qui, à l'état adulte, figure, comme on sait, une très-grande Pézize d'un noir profond, est dans son extrême jeunesse un tubercule obtus dont toute la masse est partagée en lobes ramifiés et de forme très-irrégulière. Les extrémités de ces lobes deviennent, vers la surface du tubercule, des récipients d'où s'échappent pendant quelque temps des flots soit de spermaties pures, soit de spermaties mêlées à des stylospores. Les unes et les autres sont ovoïdes, mais les spermaties sont rosées ou incolores et beaucoup plus petites que les stylospores, lesquelles sont aussi noires que les spores des *Melanconium* (1).

(1) J'ai dit à tort (*Annales des Sciences naturelles*, 3e série, tome XVII, page 84, note 2) que les petites spores imparfaites et à peine colorées qui accompagnent les spores normales du *Bulgaria inquinans*, étaient impropres à germer; car j'ai constaté depuis que ces petites spores germent tout aussi bien et plus tôt même que les autres.

» Une tout autre organisation s'observe dans le *Bulgaria sarcoïdes* Fr. Les clavules inégales et parfois rameuses qui accompagnent ses cupules, sont revêtues dans toute leur partie supérieure d'un *hymenium* spermatophore, et disséminent en très-grande abondance des corpuscules (spermaties) droits et excessivement ténus. Dans les premiers temps de leur végétation, elles sont en outre couvertes de conidies globuleuses. Comme ces clavules cespiteuses ne sont pas toujours jointes à la forme parfaite (pézizoïde) du *Bulgaria*, elles ont été prises jusqu'à ce jour pour une espèce distincte de Champignon du groupe des Tremelles (*Tremella sarcoïdes* With., *Corynes sp. aliis*).

» On sait la cohabitation sur les tiges mortes des Orties du *Peziza fusarioïdes* Berk., avec le *Dacrymyces Urticæ* Fr., et la couleur rouge-orangée commune à l'un et à l'autre. Nul doute que ces deux productions n'appartiennent, ainsi que plusieurs mycologues l'ont déjà supposé, à une seule et même espèce végétale dont le *Dacrymyces* représenterait l'état spermogonique, et le *Peziza*, la forme parfaite.

» Une autre petite Pézize, qui croît en automne autour de Paris sur les branches mortes de divers arbres, et que j'appellerais volontiers *Peziza benesuada* à cause de l'instruction que son étude procure au mycologue, offre dans quelques-unes de ses cupules, à la place des paraphyses ordinaires qui sont linéaires, droites et simples, des filaments ténus, rameux et flexueux, desquels naissent en très-grande quantité de très-fines spermaties. Les cupules ainsi douées ne renferment pas moins de nombreuses thèques fertiles, et par suite peuvent être rigoureusement qualifiées d'hermaphrodites. Elles sont justement dans le même cas que les périthèces de certains Lichens (*Verrucariæ sp.*), tandis que chez plusieurs espèces de Pyrénomycètes, telles que le *Polystigma rubrum* DC., le *Phoma salignum* Fr., et autres, il y a seulement succession dans le même récipient des spermaties et des thèques, celles-ci ne venant jamais qu'après les premières. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Reproduction du bois et de l'écorce à la surface de l'aubier décortiqué; par* **M. A. Trécul.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Botanique.)

« Il y a un siècle environ que Duhamel a dit que le bois dépouillé de ses tissus corticaux peut reproduire du bois et une nouvelle écorce. Cette vérité, contestée jusque dans ces derniers temps, fut mise hors de doute par mes

observations sur le *Nyssa;* mais de nouvelles études étaient nécessaires. Duhamel, en effet, n'avait pu reconnaître par quel mode de multiplication utriculaire les tissus du bois dénudés se recouvrent de productions ligneuses et corticales nouvelles, et moi, j'avais trouvé les excroissance du *Nyssa* toutes développées. Tout le phénomène organogénique était donc à découvrir.

» Depuis les expériences de Duhamel, qui avait vu, à la surface du bois décortiqué, des *mamelons gélatineux,* isolés, *sortant d'entre les fibres* longitudinales de l'aubier, s'étendant peu à peu et se réunissant pour constituer la nouvelle écorce sous laquelle était aussi un *feuillet ligneux très-mince,* depuis ces expériences, dis-je, il en a été fait par Dutrochet, Meyen et M. Dalbret. Ayant déjà exposé ailleurs l'opinion de Dutrochet, je ne m'en occuperai pas dans cet extrait. Quant aux deux derniers observateurs, ils virent des gouttelettes gélatineuses exsuder du corps ligneux, se condenser en tissu cellulaire, s'étendre et se réunir comme l'avait remarqué Duhamel. Ces gouttelettes, dit Meyen, *ne sont pas sécrétées sous la forme d'un tissu, mais sous celle d'un mucilage sans organisation,* qui renferme le principe de son organisation ultérieure.

» L'observation attentive des faits montre qu'il ne sort rien d'entre les fibres de l'aubier, qu'à aucune époque les nouvelles productions ne sont liquides, mais qu'elles sont formées de cellules dès le principe, et que ces cellules, d'aspect gélatineux comme toutes les très-jeunes productions utriculaires, sont engendrées par celles de la couche génératrice qui sont restées à la surface de l'aubier après l'enlèvement de l'écorce.

» Mais ce phénomène de régénération de l'écorce présente deux modifications principales : 1° ou bien la reproduction se fait à la surface des tissus mis à nu, c'est-à-dire par les cellules les plus externes; 2° ou bien elle a lieu dans les cellules internes de la couche de l'année, produite avant la décortication; les cellules externes sont alors repoussées au dehors par celles qui se sont formées plus à l'intérieur, dans le voisinage de l'aubier.

» Dans le premier cas, quand ce sont les cellules extérieures qui opèrent la multiplication, les rayons médullaires, les jeunes cellules ligneuses et les vaisseaux d'un petit diamètre eux-mêmes peuvent concourir à la régénération des nouveaux organes; ils sont métamorphosés en tissu cellulaire ordinaire.

» Le *Gleditschia,* le *Robinia,* l'*Orme,* le *Marronnier d'Inde,* le *Tilleul,* le *Paulownia,* etc., m'ont fourni de nombreux exemples de ces transfor-

mations. Dans quelques circonstances, les cellules ligneuses seules produisirent les nouveaux tissus; celles des rayons médullaires les plus externes, devenues brunes, étaient mortes en apparence. D'autres fois, ainsi que l'a observé M. Brongniart, les rayons médullaires seuls donnent naissance aux excroissances.

» Dans tous les cas, voici comment le phénomène s'accomplit. Toutes les cellules de la couche utriculaire formée dans l'année se gonflent; les plus externes s'étendent les premières, et cette extension des utricules se propage de la périphérie à l'intérieur. La plus externe est souvent globuleuse, puis elle devient claviforme; c'est alors qu'elle se partage en deux par une cloison. Les nouvelles cellules et celles qui sont placées au-dessous d'elles se divisent de la même manière, en sorte que la multiplication s'opère bientôt dans toute l'épaisseur de la couche utriculaire. Cependant il arrive quelquefois que les cellules les plus internes ne subissent aucune modification.

» Dans quelques arbres, j'ai vu ces changements se faire simultanément dans les rayons médullaires et dans les cellules ligneuses; dans d'autres, la multiplication commençait par les rayons médullaires. C'est alors que ceux-ci sont terminés par des groupes de cellules qui constituent les *prétendues gouttelettes* qui semblent exsuder des rayons médullaires. Insensiblement, la métamorphose s'étend aux tissus adjacents. Le *Tilleul* m'a fourni les plus beaux exemples de cette dernière modification.

» Rien de liquide n'exsude donc des rayons médullaires. De nouvelles preuves en sont données par le second mode de génération des protubérances, par celui qui consiste dans la multiplication au moyen des cellules les plus internes de la jeune couche ligneuse.

» La même espèce d'arbre peut présenter les deux modes de génération des utricules. Ils sont dus sans doute à des états différents de dessiccation de la surface des tissus sur lesquels ces phénomènes s'accomplissent. J'ai observé le second mode sur l'*Orme*, le *Paulownia* et le *Robinia*.

» Dans l'*Orme*, les cellules primitives, rejetées à l'extérieur, recouvraient les plus jeunes. Celles-ci s'étaient étendues considérablement; elles formaient des tubes horizontaux dont la longueur diminuait graduellement en se rapprochant du bois, près duquel le nouveau tissu n'avait rien de particulier dans son aspect.

» Dans le *Paulownia* et dans le *Robinia* les longues cellules transversales signalées dans l'*Orme* n'existaient pas. Il y avait déjà de grands vais-

seaux dans la jeune couche ligneuse à l'époque de la décortication. Dans les points où des protubérances se sont développées, ces vaisseaux ont souvent été rejetés loin du point où ils sont nés, avec les cellules les plus externes, par celles qui naissaient près de l'aubier. Quelquefois aussi la multiplication ne se faisant pas immédiatement au contact de cet aubier, les vaisseaux qui en étaient les plus rapprochés n'étaient pas déplacés comme ceux qui étaient plus voisins de la périphérie.

» Quand une excroissance composée de tissu utriculaire a été produite par l'un ou par l'autre des deux modes de génération dont je viens de donner la description, d'autres changements surviennent au milieu des nouveaux tissus. Il s'y développe des vaisseaux, des fibres ligneuses et des fibres du liber; mais, dans la formation de l'écorce, des cellules assez grandes, à parois épaisses et ponctuées, disposées par groupes, précèdent ordinairement l'apparition des fibres du liber. Ce que l'on remarque d'abord dans la masse utriculaire, ce sont les vaisseaux; puis, vers la même époque, quelquefois même avant eux, on aperçoit une zone de cellules délicates, aplaties parallèlement à la circonférence de la tige, et disposées en séries horizontales : ce sont les premières fibres ligneuses. Bientôt se manifeste le périderme dont les utricules forment aussi près de la périphérie une zone plus transparente que les tissus environnants; ses utricules sont aussi distribuées avec assez de régularité en séries perpendiculaires à la circonférence. A peu près en même temps, naissent dans plusieurs arbres les cellules incrustées dont j'ai parlé. Les vraies fibres du liber sont les derniers organes développés.

» Assez souvent aussi j'ai observé, au lieu d'une zone ligneuse continue, plusieurs centres fibro-vasculaires dans la même masse utriculaire. Un ou plusieurs vaisseaux occupaient ordinairement le milieu de ces sortes de faisceaux isolés.

» Je terminerai en demandant s'il ne serait pas possible que les divers centres ligneux que l'on remarque dans les tiges d'un grand nombre de lianes, dont la structure bizarre a tant occupé les anatomistes, eussent une origine analogue à celle des parties fibro-vasculaires des excroissances que je viens d'étudier? Je suis porté à croire que leur développement est le même; c'est pourquoi j'ai cru devoir appeler sur ce point l'attention des botanistes qui pourraient se trouver dans des circonstances favorables pour étudier l'accroissement de ces végétaux singuliers. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Note sur l'existence probable des terrains salifères dans le nord de la France; par* M. Delanoüe.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« L'étude de l'arête dévonienne, qui relève et borne au sud les terrains houillers du Hainaut et de l'Artois, est signalée depuis longtemps (1) comme une des plus intéressantes pour les progrès de la science et de l'industrie minérale. Quelques faits nouveaux viennent encore d'accroître cette importance; ils peuvent se résumer ainsi :

» 1°. Cette zone de vieux grès rouge est double. Une première bande septentrionale, celle de Binche, en Belgique, s'étend à Montigniès-sur-Roc, Monchécourt, Esquerchin, Bouvigny-en-Gohelle, Pernes, Fléchin, et vient d'être retrouvée à Wizernes, par un forage de 147 mètres, pour reparaître au jour une dernière fois à Caffiers et Binghen. Les bancs de grès paléozoïques, atteints à Wizernes, se retrouvent avec les mêmes caractères entre Audincthun et Matringhen, à 17 kilomètres sud, 15 degrés ouest, parconséquent sur une seconde bande parallèle plongeant de 30 degrés sud-sud-ouest, et sans doute identique avec celle de Merbes-le-Château, qui est à 10 kilomètres sud de la zone précitée de Binche.

» 2°. Un poudingue, dont le ciment est rougeâtre et les éléments généralement calcaires, recouvre le terrain dévonien à Lillette, Dennebraucq, Fléchin, Féboin, etc. Les galets proviennent des terrains siluriens, dévoniens et carbonifères, ils en contiennent encore les fossiles. Ce poudingue est très-peu incliné et en sens opposé du vieux grès rouge; il a au moins 15 mètres de puissance à Audincthun, où il a été longtemps exploité comme marbre. Il représente la brèche beaucoup plus calcaire de Berlaimont près d'Avesnes, et probablement le grès vosgien.

» 3°. Ce poudingue est recouvert en stratification concordante par des grès quartzeux et argileux, rouges et jaunes, qui doivent appartenir au grès bigarré.

» 4°. Enfin, à Lillette, des argiles à vives bigarrures jaunes, blanches, rouges et violettes, rappellent les marnes irisées.

---

(1) *Explication de la Carte géologique de France*, tome I, pages 725, 777, 786.

» On sait qu'il existe du sel dans le forage actuel de Rouen, dans une source de Mézières et dans les terrains houillers de Valenciennes, et qu'un puits percé à Meulers, au sud d'Arras, a été noyé, en 1806, par une irruption d'eau salée. Ces souvenirs m'ont fait observer plus attentivement, dans la contrée, de nombreux affaissements du sol, où s'engouffre incessamment (sans les combler) le loos entraîné par les eaux pluviales. Je me suis alors involontairement souvenu de ce passage de la description des terrains salifères des Vosges :

« Les eaux qui circulent dans l'intérieur du sol peuvent, en dissolvant » certaines parties constituantes, produire des cavités, et, par suite, des » affaissements. Telle est du moins la seule explication qu'on puisse » donner de certains trous qui existent dans les environs de Dieuze, et que » l'on dit avoir été formés par l'affaissement spontané des terrains. »

» On est, dès lors, bien tenté de conclure que ce n'est point la mer, comme on le croit, mais bien le sel gemme du trias qui produit cette salure remarquable et nous révèle ainsi sa présence dans nos contrées.

» Les explorateurs de houille, aujourd'hui si nombreux dans le Pas-de-Calais, et les ingénieurs du Gouvernement qui les guident, auront à tenir compte désormais de ce double soulèvement du vieux grès rouge. Il leur importe aussi de bien connaître ces terrains complémentaires de l'hiatus géologique du Nord; car dans un sondage il serait aussi fâcheux que facile de confondre ces nouvelles roches avec les variétés si nombreuses du vieux grès rouge. »

BOTANIQUE. — *Recherches sur la fécondation et la formation de l'embryon dans les Hépatiques et les Fougères; par* **M. H. Philibert.**

(Commissaires nommés pour une précédente communication de l'auteur : MM. de Jussieu, Brongniart.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, résume dans les conclusions suivantes les résultats de ses recherches :

« I. *Hépatiques*. — 1°. Dans les Hépatiques, comme dans les Mousses, l'organe appelé *épigone*, qui enveloppe la capsule à peu près jusqu'à sa maturité, est un véritable ovule, réduit au nucelle, dans lequel se développe un embryon.

» 2°. Cet épigone ou nucelle est doublé d'un sac membraneux ou sac embryonnaire.

» 3°. L'embryon développé dans cet ovule est représenté par la capsule avec son pédicelle.

» 4°. Le nucelle et le sac embryonnaire sont d'abord fermés, et ils s'ouvrent un peu avant la fécondation.

» 5°. Le sac embryonnaire contient un utricule libre qui, en se développant, produit l'embryon. Cet utricule embryonnaire existe avant l'ouverture du nucelle, et, par conséquent, avant la fécondation.

» II. *Riccia.* — 6°. Dans les Riccia, il existe un nucelle, un sac embryonnaire et une cellule embryonnaire entièrement semblables à ceux des Mousses. Mais cette cellule embryonnaire, au lieu de produire une capsule avec son pédicelle, grandit en demeurant simple; et les cellules mères des spores naissent immédiatement dans l'intérieur de ce sac membraneux, enveloppé lui-même par l'épigone.

» III. *Fougères.* — 7°. Les Fougères ont des ovules exactement semblables à ceux des Mousses et des Hépatiques, et qui se composent également d'un nucelle, formé d'une simple couche de cellules et doublé intérieurement par un sac embryonnaire.

» 8°. Dans les Fougères, ces ovules naissent sur une fronde très-simple qui résulte immédiatement de la germination des spores. L'embryon qui se forme dans ces ovules reproduit la plante mère, comme dans les Phanérogames.

» 9°. L'ovule ou nucelle des Fougères est d'abord fermé à son sommet, et il s'ouvre pour la fécondation; il contient déjà, avant son ouverture, une cellule embryonnaire qui, en se développant, produit l'embryon.

» 10°. L'embryon des Fougères se compose d'une première feuille, d'une première racine et d'une base conique représentant la tige ou l'axe de la plante. La première racine ne continue pas la tige, comme dans l'embryon des Phanérogames; elle est oblique, et, d'après ce caractère, l'embryon des Fougères peut s'appeler embryon *plagiorhize*.

» 11°. Ce caractère se retrouve dans la plante développée. Chaque feuille a sa racine propre, qui se sépare presque immédiatement de la tige, et se dirige obliquement vers la terre.

» 12°. Dans les Fougères, les Mousses et les Hépatiques, la base de l'embryon est tournée vers la base de l'ovule, et le sommet de l'embryon vers le sommet de l'ovule ou micropyle; de sorte qu'il se trouve dans une position inverse de celle qu'il occupe dans les Phanérogames. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *De la pentadactylie chez les animaux domestiques; par* **M. A. Goubaux.**

(Commissaires précédemment nommés pour les travaux de MM. Joly et Lavocat : MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Duvernoy.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, indique dans les termes suivants le but qu'il s'est proposé :

« 1°. Je n'ai pas voulu discuter la question de savoir si tous les animaux peuvent être ramenés au type pentadactyle.

» 2°. J'ai voulu prouver que *les os du carpe et ceux du tarse ne sont pas au nombre de dix* chez les animaux domestiques, ainsi que MM. Joly et A. Lavocat l'ont admis en principe.

» 3°. J'ai voulu prouver que le nombre des doigts n'est pas en rapport numérique exact avec le nombre des os de la rangée inférieure du carpe ou du tarse.

» 4°. Enfin, j'ai voulu prouver que la châtaigne ne peut pas être considérée comme le rudiment du pouce; que le métacarpien principal ne se développe pas par deux moitiés latérales chez le cheval comme chez le bœuf, et que des os qui existent accidentellement sur le contour postérieur de la rangée inférieure du carpe sont véritablement les rudiments du premier et du cinquième doigts (de l'auriculaire et du pouce). »

HISTOIRE NATURELLE. — *De la symétrie considérée dans les trois règnes de la nature* (première partie); *par* **M. Ch. Fermond.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Brongniart, de Senarmont, de Quatrefages.)

« Pour peu que l'on examine avec attention un animal, un végétal et un minéral, on reste frappé de l'ordre et de la régularité avec lesquels les parties qui les composent sont placées les unes par rapport aux autres quand ces parties sont homologues ou de même nom. La symétrie appartient aux trois règnes de la nature; aussi, zoologistes, botanistes, minéralogistes l'ont-ils parfaitement reconnue dans les règnes qui font l'objet de leurs occupations. Mais, il faut bien le dire, l'étude en particulier de la symétrie n'a pas encore reçu toute l'extension qu'elle paraît susceptible de recevoir.

» Depuis longtemps on a reconnu la régularité dans la forme des cris-

taux et les modifications que leurs angles ou leurs arêtes subissent à la fois ou isolément, suivant l'espèce de ces angles ou de ces arêtes.

» Depuis longtemps aussi l'idée de symétrie est appliquée à la botanique, mais le mot n'a commencé à avoir un sens précis que dans les écrits des botanistes de notre siècle; encore, si l'on compare entre elles les définitions qu'ils en donnent, celles par exemple de M. de Candolle et de M. A. de Saint-Hilaire, on voit qu'ils ne sont pas complétement d'accord sur sa signification.

» Enfin, il n'est pas permis de douter que l'idée de symétrie ne soit depuis longtemps employée dans la science zoologique, car depuis longtemps déjà M. de Blainville a fondé sa classification des animaux sur ce caractère, quoiqu'il le restreigne au premier sous-règne de sa classification, qu'il caractérise ainsi : *Animaux pairs ou artiomorphes; espèces toujours divisibles en deux moitiés extérieures égales*. Enfin M. Serres, de son côté, se fondant sur les caractères de dualité que présente le développement des organes animaux, a établi une loi de symétrie ou de dualité applicable à tous les organes animaux et que les observations embryogéniques semblent confirmer chaque jour davantage....

» Notre but étant de considérer la symétrie dans l'ensemble des trois règnes, nous avons dû chercher à en donner une définition générale, et voici celle que nous proposons :

» La symétrie est *la disposition particulière que présentent des parties homologues ou semblables placées à égales distances de chaque côté d'un point, d'une ligne, ou d'un plan, et dont un des côtés, quoiqu'en sens contraire, représente exactement le côté opposé.*

» Partant de cette définition, dans toute symétrie nous commencerons par considérer deux choses, savoir : les parties constituantes de la symétrie, et le milieu par rapport auquel ces parties sont ordonnées. Ce milieu peut être un point, une ligne, ou un plan. Nous espérons démontrer dans les parties suivantes de ce travail que la symétrie par rapport à un point est essentiellement celle des corps bruts cristallisés (*symétrie minérale*); que la symétrie par rapport à une ligne (*symétrie végétale*) est celle qui est plus particulièrement propre à la végétation, et que la symétrie par rapport à un plan est celle qui convient plus spécialement aux animaux (*symétrie animale*). »

MÉCANIQUE. — *La rotation de la Terre démontrée par la fixité du plan d'oscillation du pendule. Nouvel appareil pour l'observer; par* **M. J. Porro.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés pour les Mémoires de MM. Foucault, Person, etc. : MM. Arago, Cauchy, Pouillet, Babinet, Binet.)

« Le haut intérêt qu'a justement inspiré dans le monde savant l'expérience par laquelle M. Foucault a non-seulement démontré, sans le secours des astres, mais rendue sensible aux yeux la rotation de la Terre, a fait naître universellement le désir de pouvoir répéter partout cette expérience.

» Mais pour donner des résultats facilement observables, cette expérience exige un long pendule installé dans un édifice très-élevé; elle exige aussi que l'oscillation soit plane et d'une assez grande amplitude.

» Je me suis proposé de rendre possible cette expérience avec un appareil portatif et un pendule d'une longueur ordinaire, de pouvoir expérimenter par de très-petites amplitudes d'oscillation, et même dans le vide, et finalement de pouvoir observer et relever par des mesures exactes toutes les phases des oscillations elliptiques, ce qui permettra de vérifier expérimentalement la théorie nouvelle de M. Dieu.

» Un prisme triangulaire rectangle en flint est pour cela lié invariablement à la tige du pendule près de la suspension, en sorte qu'il participe à ses mouvements; au repos, sa face hypoténuse est horizontale; la tige de suspension traverse l'axe creux d'une espèce de théodolite qui est armé d'un système de collimation; le prisme se trouve placé entre les objectifs du collimateur et de la lunette; il y a un micromètre et un cercle de position à l'oculaire.

» Une oscillation plane du pendule orientée suivant les arêtes du prisme, se traduit dans la lunette par un mouvement de roulis de l'image réfléchie autour d'un point fixe; le cercle de position permet de mesurer son amplitude : au contraire, une oscillation plane, mais dans un plan normal au précédent, se traduit dans la lunette par un mouvement vertical rectiligne alternatif de l'image que le micromètre permet aussi de mesurer.

» Finalement, une oscillation elliptique quelconque pouvant toujours être considérée comme le résultat de deux oscillations planes dont elle serait la résultante, se traduira dans la lunette par un mouvement mixte dont les composantes pourront être simultanément, mais séparément mesurées : ces mesures, combinées avec l'azimut de leur plan donné par le cercle horizontal, permettront de relever par points la courbe d'oscillations rapportée à

un système de coordonnées polaires ayant pour axe le diamètre zéro du théodolite, et pour origine le centre de la courbe.

» Pour observer la déviation azimutale apparente du plan d'oscillation du pendule ou du grand axe de l'ellipse (si l'oscillation est elliptique) par rapport au diamètre zéro du théodolite, il n'y a qu'à orienter le système optique, de manière qu'à un instant donné, l'un des deux mouvements optiques, vu par l'oculaire, soit zéro ou un minimum, et à répéter l'observation à un autre instant; la différence des deux orientations sera évidemment la déviation apparente cherchée.

» Pour les cours publics, on peut substituer un objectif de microscope solaire à l'oculaire de la lunette, et, en introduisant de la lumière solaire ou électrique, au moyen d'un miroir, par l'ouverture du collimateur, projeter le phénomène sur un écran, afin de le rendre visible à la fois à un nombreux auditoire. »

M. **Baudelocque** prie l'Académie de vouloir bien charger une Commission de constater les résultats qu'il obtient dans le traitement de la surdimutité congéniale.

(Commissaires, M. Serres, Andral, Pouillet.)

M. **Launoy** soumet au jugement de l'Académie une Note concernant quelques *observations météorologiques* qu'il a faites pendant une *ascension aérostatique* exécutée le 2 de ce mois.

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Faye.)

M. **Besnou** rappelle, à l'occasion d'une communication récente de *M. Valade* et de la remarque à laquelle elle avait donné lieu de la part de *M. Pelouze*, les recherches qu'il avait faites depuis longtemps sur la *composition de l'ammoniaque provenant de la condensation des eaux d'usines à gaz*.

Cette Note, ainsi que celle de *M. Mazade*, sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Pelouze et Balard.

M. **Toynbee** adresse un complément aux communications qu'il a faites précédemment sur l'emploi d'une *membrane du tympan artificielle* dans certains cas de surdité.

(Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Flourens, Milne Edwards, Velpeau, Lallemand.)

M. **de Paravey** soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : « Sur le dattier, arbre cultivé surtout par les Phéniciens et les Arabes;

sur ses noms hiéroglyphiques et orientaux, et sur sa description dans les livres conservés en Chine et au Japon, pays où il n'existe pas. »

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour une Note précédente du même auteur, Commission qui se compose de MM. Gaudichaud et Decaisne.)

M. de Demonville prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen d'une Commission un appareil qu'il lui présente et qu'il désigne sous le nom de *pendule gyroscopique*.

(Commissaires, MM. Babinet, Binet.)

M. L. Cassal se fait connaître comme auteur d'un Mémoire présenté dans la précédente séance sous le titre : *De l'Électricité considérée comme agent universel.*

Ce Mémoire, qui, d'après l'article du règlement concernant les communications anonymes, n'avait pu être pris en considération, est aujourd'hui renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel, Pouillet, Babinet.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques de 1853.

Ce Mémoire a été inscrit sous le n° 4.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Éléments elliptiques des orbites des deux planètes récemment découvertes, l'une, à Naples et à Marseille, par* MM. de Gasparis *et* Chacornac ; *l'autre, à Paris, par* M. Goldschmidt. *Éphémérides des positions apparentes pour le mois de décembre* 1852, *calculées par* M. Georges Rumker fils, de Hambourg. (Extraits d'une Lettre de M. Rumker à *M. Mauvais*.)

Massalia.

Orbite calculée sur trois observations de Hambourg.

Longitude moyenne........	= 297° 0′ 46″,0	Nov. 0,0, t. moy. de Berlin.
Longitude du périhélie.....	= 94° 32′ 39″,7	Équinoxe moy. de 0 janv. 1852.
Longitude du nœud........	= 207° 8′ 47″,6	Équinoxe moy. de 0 janv. 1852.
Inclinaison..............	= 0° 40′ 28″,1	
Excentricité.............	= 0,174639	
Demi-grand axe...........	= 2,44934	
Mouvement moyen diurne...	= 925″,6202	

DATES. 1852.	ÉPHÉMÉRIDES POUR MINUIT MOYEN DE BERLIN.		
	Æ apparente.	Déclinaison.	Logarithme de la distance à la Terre.
	h m s	° ′	
Décembre.. 1	23.47.20	— 1.16.6	
2	47.57	12.9	0.2512
3	48.35	9.1	
4	49.15	5.1	
5	49.56	— 1. 0.9	
6	50.39	— 0.56.6	0.2611
7	51.23	52.1	
8	52. 9	47.5	
9	52.56	42.7	
10	53.44	37.8	0.2709
11	54.53	32.7	
12	55.24	27.5	
13	56.16	22.2	
14	57.10	16.7	0.2806
15	58. 5	11.1	
16	59. 1	— 0. 5.3	
17	23.59.58	+ 0. 0.6	
18	0. 0.56	6.7	0.2902
19	1.55	12.9	
20	2.56	19.2	
21	3.58	25.6	
22	5. 1	32.2	0.2995
23	6. 5	38.9	
24	7.10	45.7	
25	8.16	52.6	
26	9.23	59.6	0.3087
27	10.31	+ 1. 6.7	
28	11.40	14.0	
29	12.50	21.3	
30	14. 1	28.8	0.3175
31	15.13	36.6	0.3196

Lutetia.

Orbite calculée sur une observation de Paris du 18 novembre, et deux de Hambourg, du 28 novembre et du 3 décembre.

Longitude moyenne........	$= 61^\circ 29' 23'',3$	Déc. 0,0, t. moy. de Berlin.
Longitude du périhélie......	$= 309^\circ 53' 19'',4$	Équinoxe moy. de 0 janv. 1853
Longitude du nœud........	$= 78^\circ 38' 48'',4$	
Inclinaison..............	$= 3^\circ 19' 49'',9$	
Excentricité.............	$= 0,3398105$	
Demi-grand axe..........	$= 2,60477$	
Mouvement moyen diurne...	$= 844'',0179$	

DATES. 1852.		ÉPHÉMÉRIDES POUR MINUIT MOYEN DE BERLIN.		
		Æ apparente.	Déclinaison.	Logarithme de la distance à la Terre.
		h m s	° ′	
Décembre..	6	2.28.48	+12.19.2	0.2104
	7	28.21	19.1	
	8	27.57	19.1	
	9	27.35	19.3	
	10	27.14	19.6	0.2230
	11	26.55	20.0	
	12	26.38	20.6	
	13	26.23	21.3	
	14	26.10	22.1	0.2361
	15	25.59	23.0	
	16	25.49	24.1	
	17	25.41	25.3	
	18	25.34	26.7	0.2495
	19	25.29	28.1	
	20	25.26	29.8	
	21	25.25	31.5	
	22	25.25	33.3	0.2630
	23	25.27	35.2	
	24	25.30	37.3	
	25	25.35	39.5	
	26	25.42	41.8	0.2767
	27	25.50	44.2	
	28	26. 0	46.7	
	29	26.11	49.4	
	30	26.24	52.1	0.2904
	31	26.38	55.0	
1853.				
Janvier....	1	2.26.54	+12.57.9	
	2	27.12	13. 1.0	
	3	27.31	13. 4.1	0.3040

ASTRONOMIE. — *Note de* M. Faye, *sur une nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile d'Argelander, par* M. M. Wichmann.

« L'Académie se rappelle mes travaux sur la parallaxe de cette étoile, moins, sans doute, pour leur importance, que pour les longues discussions qu'ils ont soulevées. En comparant cet astre remarquable à une petite étoile située à peu près sur le même parallèle, je lui avais trouvé 1″,08 de parallaxe, celle de la petite étoile étant supposée nulle. M. Peters trouvait,

au contraire, $0'',23$; M. Wichmann, $0'',18$, et M. Otto de Struve, $0'',03$. Tant que j'ai cru avoir la raison, sinon l'évidence, de mon côté, j'ai soutenu mes propres travaux; mais à la fin, j'ai dû céder devant la contradiction de tant de résultats obtenus par des astronomes d'élite, à l'aide des plus puissants instruments de mesure qui aient jamais existé.

» Cependant M. Wichmann n'a pas pensé que la question fût épuisée. Il vient de la reprendre, de l'étudier de nouveau, et il prononce, en s'appuyant sur de récentes mesures, que la parallaxe de l'étoile d'Argelander est de $0'',72$.

» Ce qui me frappe plus encore, c'est l'explication que cet astronome distingué est conduit à donner de nos discordances antérieures, et, comme il m'a semblé que l'Académie y prendrait intérêt, je me suis décidé, en attendant une discussion détaillée, à lui communiquer la Lettre suivante que M. Wichmann m'a fait l'honneur de m'écrire sur ce sujet :

« Permettez-moi de vous donner communication d'un travail sur la » parallaxe de l'étoile d'Argelander (1830 Groombridge) que je viens de » finir, et dont vous lirez bientôt les détails dans les *Astronomische Nachrichten*. L'année passée j'ai fait, à l'aide de l'héliomètre, une nouvelle » série d'observations sur cette étoile, en la comparant non-seulement » avec les étoiles choisies par M. Schlueter, mais aussi avec l'étoile dont » vous vous êtes servi auparavant. En désignant la dernière étoile par a'', » les étoiles de M. Schlueter par a et a' (a' et a'' étant sur le même côté » de l'étoile d'Argelander, opposées à l'étoile a), et en désignant l'étoile » d'Argelander par A, le résultat de mes recherches s'exprime par ces mots:

» 1°. La parallaxe de l'étoile a'' est égale à la parallaxe de l'étoile a'.

» 2°. La parallaxe de l'étoile a est de $1'',17$ plus grande que la parallaxe » de l'étoile a'.

» 3°. La parallaxe de l'étoile A est de $0'',14$ plus grande que la moyenne » arithmétique des parallaxes des étoiles a et a', c'est-à-dire de $0'',72$ plus » grande que la parallaxe de a' ou de a''.

» Ainsi la discordance mystérieuse qui existait autrefois entre la parallaxe » trouvée par vous en 1846 et celle donnée par l'héliomètre de Kœnigsberg, » s'explique par le fait intéressant que l'étoile de comparaison a est encore » plus rapprochée de nous que l'étoile d'Argelander. Vous savez que ma » réduction des observations, faites par M. Schlueter, avait donné pour » résultat que la parallaxe de l'étoile A est $0'',18$, sous la condition que » les parallaxes des étoiles de comparaison soient nulles, résultat trouvé » par la discussion des différences des distances. Mais dans la somme des

» distances, qui devait être constante, il se manifestait un changement » annuel et périodique dont la cause restait inconnue. Ces résultats sont » confirmés par mes nouvelles observations; la même variation annuelle » s'y présente aussi, dans le même sens, et de la même grandeur. Pour » l'expliquer, j'ai formé deux hypothèses: l'une, que cette variation dans la » somme des distances est causée par l'influence de la température sur les » parties de l'instrument, et l'autre, qu'elle provient d'une différence entre » les parallaxes des étoiles de comparaison. La dernière hypothèse repré- » sente fort bien les observations, sans laisser subsister d'erreurs pério- » diques ni trop grandes, tandis que la première hypothèse, donnant à l'ac- » tion de la chaleur une valeur trois jusqu'à cinq fois plus grande qu'elle » n'est trouvée par Bessel, ne peut représenter néanmoins les observations, » et laisse surtout des résultats tout à fait invraisemblables. Voyez com- » ment, dans la deuxième hypothèse, les observations faites par M. Schlueter » s'accordent avec les miennes. En supposant les parallaxes des étoiles a' » et $a'' = 0$, on trouve les parallaxes

	De l'étoile A.	De l'étoile a.
Par les observations de M. Schlueter...	$= 0'',75$	$= 1'',15$
Par les miennes	$= 0'',68$	$= 1'',19$

» Or, si l'on voulait nier la différence des parallaxes des étoiles de compa- » raison, ce serait un résultat incontestable des observations faites à l'hé- » liomètre que la parallaxe de l'étoile d'Argelander soit plus petite que $0'',2$; » car ces observations sont arrangées de telle manière, comme vous le » verrez dans mon Mémoire, que les différences des distances, et le résultat » qui s'ensuit, sont tout à fait libres de l'influence du changement pério- » dique qui se manifeste dans la somme des distances, quelle qu'en soit la » cause. Ainsi il y a ici l'alternative de deux cas, dont nécessairement l'un » doit avoir lieu; ou la parallaxe de l'étoile A est plus petite que $0'',2$, valeur » très-peu probable, ou l'étoile a est plus rapprochée de nous que l'étoile » d'Argelander. Je ne doute plus que le dernier cas, indiqué par les obser- » vations, existe réellement, et je crois que ce résultat intéressant est établi » si sûrement par les mesures héliométriques, qu'il sera très-difficile de » démontrer que la grande parallaxe de cette étoile de comparaison trouvée » par moi n'existe pas.

» Je suis très-satisfait d'avoir trouvé, par mes recherches, une valeur qui » s'approche de la parallaxe trouvée par vous, parallaxe que je ne regarde » pas comme réfutée, ni par les observations de M. Peters, ni par celles de » M. Othon Struve. J'ai cherché en vain de nouvelles communications de

la craie supérieure, autrement les rapports que nous signalons n'eussent soulevé aucune objection.

» Il nous reste à considérer la question sous un autre point de vue.

» Les géologues dont nous avons cité les noms au commencement de cette Note n'ont point été frappés, comme nous, de la disposition transgressive des assises tertiaires par rapport au calcaire pisolitique, et M. d'Archiac, en comparant ce dernier dépôt à la craie supérieure de Belgique, cite, parmi les motifs qui le conduisent à les séparer l'un de l'autre, la discordance qui existe entre le calcaire pisolitique et la craie blanche, tandis que, entre celle-ci et la craie supérieure, il y aurait continuité parfaite.

» Cette différence n'existe pas; M. d'Archiac lui-même a montré, par l'étude du mode de superposition de la craie supérieure sur la craie blanche, à Ciply, que la craie supérieure s'était déposée dans des dépressions de la craie blanche. On voit, en outre, à Ciply, que ces dépressions sont le résultat d'un ravinement, dont il reste les preuves, consistant en cailloux roulés, blocs de craie blanche, *Ananchites ovata*, *Belemnites mucronatus*, etc., le tout formant un conglomérat qui sépare les deux étages crayeux. Il n'y a nulle part, entre la craie blanche et le calcaire pisolitique, une discordance aussi prononcée.

» Quant à celle qui sépare le calcaire pisolitique des assises tertiaires, établie par M. de Beaumont il y a dix-huit ans, et confirmée depuis par toutes les observations faites sur les divers lambeaux connus du calcaire pisolitique, qui ne sont autre chose que les *témoins* d'une vaste décavation, elle est tellement visible, qu'il semblerait inutile d'insister sur ce point. Toutefois, nous pouvons indiquer aux géologues, qui doutent encore, le bois d'Esmans, près Montereau, où l'on voit en ce moment une extraction d'argile plastique sur le flanc du coteau, à la partie supérieure duquel le calcaire pisolitique est exploité. Cette argile, qui repose probablement sur la craie blanche, s'adosse évidemment au calcaire pisolitique. Les sables qui la recouvrent ont dépassé le niveau de ce calcaire dénudé, et se retrouvent remplissant des cavités souvent très-vastes, creusées à la partie supérieure du calcaire par une action puissante d'érosion.

» L'émersion du calcaire pisolitique, sa consolidation et son ravinement avant le dépôt des assises tertiaires qui se sont placées dans les dépressions creusées à la fois dans le calcaire et la craie sous-jacente, sont là des faits d'une évidence palpable.

» Le calcaire pisolitique et la craie de Maestricht se trouvent donc exac-

tement dans les mêmes conditions stratégraphiques par rapport à la craie blanche. Au point de vue paléontologique, leur analogie n'est pas moindre, et cette analogie se poursuit jusque dans les caractères pétrographiques. Nous croyons donc qu'il serait utile de supprimer ces dénominations de *calcaire pisolitique*, de *terrain danien*, de *calcaire à baculites du Cotentin*, etc., puisqu'elles ne représentent que des lambeaux isolés d'un même dépôt, la *craie supérieure*, et, de même que l'on dit craie supérieure de Maestricht, de dire : craie supérieure de Faxoë, du Cotentin, *craie supérieure du bassin de Paris*. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les acides caprylique et pélargonique anhydres; par* **M. L. Chiozza.**

« Dans une précédente communication, j'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie le résultat de quelques expériences sur l'acide valérianique anhydre. Désireux d'augmenter le nombre des faits qui viennent à l'appui de la théorie émise par M. Gerhardt sur la constitution des acides monobasiques anhydres, j'ai étendu mes recherches aux acides caprylique et pélargonique; j'ai l'espoir que de semblables exemples choisis parmi la série des acides organiques qui ont, jusqu'à présent, le plus fixé l'attention des chimistes, contribueront à modifier leurs opinions sur les rapports qui existent entre ces acides et les acides anhydres qui y correspondent.

» L'acide caprylique a été extrait du beurre de coco, d'après le procédé de M. Fehling; on le sépare de l'acide caproïque qui l'accompagne en neutralisant le mélange par de la baryte caustique et en soumettant à plusieurs cristallisations le sel barytique qui se dépose le premier.

» Ce sel est très-facilement attaqué par l'oxychlorure de phosphore, ce qui dispense de le transformer en sel potassique; la réaction est accompagnée d'une faible élévation de température, et le mélange se transforme en une masse pâteuse d'où l'on extrait facilement l'acide caprylique anhydre par de l'éther bien exempt d'alcool.

» On traite la solution éthérée par une lessive faible de potasse caustique, et, après l'avoir séchée sur du chlorure de calcium, on en chasse l'éther par l'évaporation au bain-marie.

» L'acide caprylique anhydre (caprylate caprylique) obtenu de la sorte, a donné à l'analyse des nombres qui s'accordent exactement avec la formule

$$C^{16}H^{30}O^{3} = \left\{\begin{matrix} C^{8}H^{15}O \\ C^{8}H^{15}O \end{matrix}\right\}O.$$

» C'est une huile limpide, douée d'une assez grande mobilité, grasse au toucher et plus légère que l'eau. Elle possède une odeur nauséabonde qui offre quelque analogie avec celle des fruits du caroubier. Quand on la chauffe, elle émet des vapeurs qui irritent fortement le gosier et dont l'odeur est plus aromatique que celle de l'huile froide.

» Placée dans un mélange de glace et de sel marin, elle se prend en une masse blanche dont la texture cristalline n'est apparente qu'à la loupe. A quelques degrés sous zéro, elle reprend sa fluidité.

» L'acide caprylique anhydre entre en ébullition à environ 280 degrés. Mais cette température s'élève à la fin de la distillation jusqu'à 290 degrés, en même temps que le résidu dans la cornue prend une teinte de plus en plus foncée et se transforme en produits empyreumatiques d'une odeur très-fétide.

» Quand on le met en contact avec de l'aniline, le mélange s'échauffe légèrement, et se fige au bout de quelques jours en une masse butyreuse. La facilité avec laquelle l'acide valérianique anhydre fournit la valéranilide, m'avait fait espérer d'obtenir, dans les mêmes circonstances, la capryIanilide par l'acide caprylique anhydre; il est très probable, en effet, que cette substance se trouve parmi les produits de la réaction de cet acide sur l'aniline, mais la tendance qu'elle paraît posséder à conserver l'état liquide, rend sa purification très-difficile et m'a engagé à en abandonner l'étude.

» L'eau bouillante est sans action sur l'acide caprylique anhydre; on peut même le distiller avec de l'eau sans que l'odeur du produit y dénote la présence de l'acide hydraté; cependant, par un séjour prolongé dans l'air humide, il s'hydrate en partie.

» Une solution potassique, de concentration moyenne, le convertit, à l'aide de la chaleur, en caprylate de potasse.

» Ainsi, tandis que l'acétate acétique se transforme immédiatement en acide acétique, par le simple contact de l'eau, et que cette hydratation s'effectue rapidement sur l'acide valérianique anhydre, par son exposition à l'air humide, le caprylate caprylique, homologue supérieur de ces acides, nécessite l'intervention des alcalis caustiques pour se transformer en acide caprylique ordinaire. Cette résistance aux réactifs est encore plus marquée dans l'acide pélargonique anhydre, dont la préparation est tout à fait semblable à celle de l'acide précédent.

» Il se présente sous forme d'une huile incolore plus légère que l'eau; son odeur est très-faible à froid et rappelle celle du beurre rance; mais quand on le place dans l'eau bouillante, il communique à la vapeur

aqueuse une odeur aromatique, légèrement vineuse, qui n'a rien de désagréable.

» Chauffé, seul, sur une lame de verre, il répand des vapeurs âcres qui sentent la graisse brûlée. A zéro, il se prend en une masse de fines aiguilles qui se liquéfient de nouveau à 5 degrés. Soumis à l'analyse, il a donné exactement les rapports de la formule

$$C^{18}H^{34}O^{3} = \left\{\begin{matrix} C^{9}H^{17}O \\ C^{9}H^{17}O \end{matrix}\right\} O.$$

» J'ai préparé également le pélargonate de benzoïle,

$$C^{16}H^{22}O^{3} = \left\{\begin{matrix} C^{7}H^{5}O \\ C^{9}H^{17}O \end{matrix}\right\} O,$$

huile limpide plus pesante que l'eau et très-semblable, par ses propriétés physiques, à l'acide pélargonique anhydre; à quelques degrés sous zéro, elle se transforme en une masse butyreuse, qui reprend sa fluidité aussitôt qu'on la sort du mélange réfrigérant.

» Quand on la chauffe, elle émet des vapeurs excessivement âcres et se décompose, à une température élevée, en acides benzoïque et pélargonique anhydres, ainsi qu'en d'autres produits provenant de la décomposition de ce dernier acide.

» On peut s'assurer du changement que cette substance a subi par l'effet de la chaleur en l'exposant à l'action du froid; il se forme alors un précipité cristallin qui ne se redissout que par l'agitation du mélange. Une goutte de pélargonate benzoïque, abandonnée à l'air humide, se remplit de fines aiguilles d'acide benzoïque.

» Les alcalis le transforment aisément en benzoate et en pélargonate. »

M. Derbès adresse ses remercîments à l'Académie, pour l'envoi d'un certain nombre d'exemplaires du Mémoire qu'il avait autrefois, de concert avec feu *M. Solier*, présenté au concours pour le grand prix de Sciences physiques de l'année 1847, Mémoire honoré à ce concours d'un deuxième prix et de l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*.

M. Hulot, en présentant la *reproduction, par les procédés galvanoplastiques, d'une planche gravée au burin,* fait remarquer que ces procédés ont maintenant acquis un degré de perfection qui en fait un art à l'état pratique; puisque d'une part on peut obtenir, à coup sûr, un grand nombre de copies identiques à la planche originale, et que de l'autre on n'a plus à

craindre que cette planche originale soit exposée à des chances de détérioration par suite des opérations destinées à obtenir la contre-épreuve en relief.

« Il convient, dit à cette occasion M. Hulot, de faire remarquer que dans la pratique galvanoplastique, on doit se garder de suivre un avis qui a été trop souvent donné, celui d'enduire de cire ou d'une autre matière grasse prétendue préservatrice, la planche gravée, avant son immersion dans le bain électrochimique. Une pareille précaution, qui n'empêche pas l'adhérence si l'opération est d'ailleurs mal dirigée, a pour résultat nécessaire de rendre moins cohérentes les premières couches métalliques qui sont les plus importantes pour la durée des planches, et de produire, dans le tirage, des épreuves qui accusent l'imperfection du procédé. »

M. Maurin adresse une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour conserver aux *champignons destinés aux collections botaniques*, non-seulement leur *forme*, mais aussi leur *texture intime*, de manière à pouvoir servir plus tard à des recherches d'organographie.

Ce procédé consiste à les tremper une ou deux fois dans du collodion ou dans une solution de gutta-percha par le chloroforme. Ils acquièrent ainsi, suivant l'auteur, une consistance qui permet de les transporter au loin. Lorsqu'on veut en examiner la texture, on fait disparaître l'enduit par une lotion dans l'éther ou le chloroforme.

Une seconde partie de la Note de M. Maurin a rapport à un moyen qui permet d'abréger le temps nécessaire pour l'extinction du mercure dans l'axonge.

M. Daubrée, doyen de la Faculté de Strasbourg, prie l'Académie de vouloir bien comprendre la bibliothèque de cette Faculté dans le nombre des établissements scientifiques auxquels elle fait don du *Compte rendu hebdomadaire de ses séances*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Vidal de Cassis prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie le *Traité des maladies vénériennes* dont il lui a déjà adressé un exemplaire.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Christophe, en adressant un ouvrage intitulé : « *Exposition de la doc-*

trine des impondérables, » prie l'Académie de vouloir bien renvoyer ce livre à l'examen d'une Commission.

L'ouvrage étant imprimé, et ne pouvant ainsi devenir l'objet d'un Rapport spécial, est renvoyé à la Commission chargée de faire le Rapport sur les pièces admises à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

COMITÉ SECRET.

La Section de Botanique déclare, par l'organe de **M. de Jussieu**, qu'il y a lieu de nommer à la place devenue vacante par suite du décès de *M. Richard.*

L'Académie va aux voix sur cette proposition.

Sur 44 votants, il y a 42 *oui* et 2 *non;* en conséquence la Section est invitée à présenter, dans la séance qui suivra la séance publique, une liste de candidats.

La séance est levé à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Sur l'Insalubrité relative des Hôpitaux, eu égard au traitement des maladies chirurgicales, et des meilleures conditions de salubrité des lieux destinés au traitement des maladies chirurgicales. Thèse pour le doctorat en chirurgie, présentée et soutenue le 26 *novembre* 1852; *par* M. AMÉDÉE JOUX. Paris, 1852; broch. in-4°.

Annales des maladies de la peau et de la syphilis, publiées par MM. ALPHÉE CAZENAVE et MAURICE CHAUSIT; 2ᵉ série; IVᵉ volume; septembre 1852; in-8°.

Annales forestières; 25 novembre 1852; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVIII; nᵒˢ 3 et 4; 15 et 30 novembre 1852; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par M. DE LA ROQUETTE, secrétaire général de la Commission centrale; *avec la collaboration de*

MM. V.-A. MALTE-BRUN, secrétaire-adjoint, DAUSSY, L.-AM. SÉDILLOT, DE FROBERVILLE *et* CORTAMBERT; octobre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 32; 5 décembre 1852; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie, et Revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; par les Membres de la Société de Chimie médicale; décembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; tome V; 5 décembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le Dr A. MARTIN-LAUZER; 1er décembre 1852; in-8°.

Moniteur de la propriété et de l'agriculture; novembre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; 25 novembre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; fondé par M. le professeur FUSTER, *et rédigé par* MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; 30 novembre 1852; in-8°.

Memorial de Ingenieros... *Mémorial des Ingénieurs;* 7e année; n° 10; octobre 1852; in-8°.

On the... *Sur la classification des Crustacés choristopodes ou tétradécapodes; par* M. J.-D. DANA; broch. in-8°.

Note on... *Note sur l'éruption du Mauna Loa; par* le même; broch. in-8°.

Abstract... *Analyse d'un Mémoire de* M. A. SCACCHI *sur l'humite de Monte Somma, avec des remarques par* M. J.-D. DANA; broch. in-8°.

Mineralogical... *Miscellanées minéralogiques; par* M. MENEGHIMI, de Pise. (Lettre à M. J.-D. DANA); broch. in-8°.

Mineralogical... *Miscellanées minéralogiques; par* M. J.-D. DANA; broch. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* septembre et octobre 1852; in-8°.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 23; 4 décembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 32; 5 décembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 49; 4 décembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 141 et 142; mardi 30 novembre, jeudi 2 et samedi 4 décembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 25; 5 décembre 1852.

Moniteur agricole; n° 48; 2 décembre 1852.

La Lumière; n° 50; 4 décembre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 23; in-4°.

Institut national de France. Biographie de Jean-Sylvain Bailly, astronome de l'ancienne Académie des Sciences, membre de l'Académie française et de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, premier président de l'Assemblée constituante, premier maire de Paris, etc.; *par* M. ARAGO, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, lue le lundi 26 février 1844. Paris, 1852; in-°4. (Extrait du tome XXIII des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*)

Annuaire pour l'an 1853, *publié par le Bureau des Longitudes. Augmenté de Notices scientifiques, par* M. ARAGO. Paris, 1852; in-18.

Ostéographie, ou Description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des cinq classes d'animaux vertébrés récents et fossiles, pour servir de base à la zoologie et à la géologie; par M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE; 24e livraison, texte in-4° et atlas in-fol.

Cosmos. Essai d'une description physique du monde; par M. ALEXANDRE DE HUMBOLDT; *traduit par* M. CH. GALUSKY; tome III, 2e partie. Paris, 1852; in-8°.

Lobelia, ou Recueil d'observations de botanique et spécialement de tératologie végétale, dédié à la mémoire d'un des pères de la botanique belge, MATHIAS DE L'OBEL, né à Lille en Flandre en 1538, et mort à Highgate en 1616; *par* M. CH. MORREN. Bruxelles, 1851; in-8°.

Exposition de la doctrine des impondérables, ou Nouveaux principes de médecine transcendante et analytique; par M. C.-A. CHRISTOPHE. Paris, 1852; in-8°. (Renvoyé, d'après une demande de l'auteur, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Mémoire sur le métal que les anciens appelaient orichalque; par M. J.-P. ROSSIGNOL. Paris, 1852; in-8°.

Rapport fait au Conseil central d'hygiène et de salubrité publique du département de la Gironde, sur l'épidémie cholérique qui a régné dans ce département pendant l'année 1849; *par* M. le Dr CH. LEVIEUX, secrétaire du Conseil. Bordeaux, 1852; in-8°.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	756,19	+13,3		755,95	+17,0		755,52	+17,6		755,81	+15,6		+17,9	+10,5	Couvert.	S. S. O.
2	753,26	+14,8		752,58	+19,8		750,40	+19,0		750,83	+17,3		+20,4	+13,9	Nuageux.	S.
3	753,94	+13,0		754,28	+15,3		753,41	+16,8		734,02	+11,5		+16,9	+11,9	Très-nuageux.	S. O.
4	755,15	+ 8,5		753,80	+13,0		752,57	+13,2		751,06	+12,2		+13,6	+ 7,7	Couvert.	S.
5	746,47	+12,4		746,88	+16,2		746,44	+17,9		750,03	+13,8		+18,4	+10,8	Couvert; pluie.	S.
6	756,38	+11,1		757,68	+14,0		759,18	+14,2		761,21	+ 9,5		+14,6	+ 9,5	Nuageux.	S. S. O.
7	763,88	+ 9,0		763,57	+14,9		763,06	+15,0		764,11	+12,2		+15,2	+ 8,4	Très-nuageux.	S. O.
8	765,78	+13,4		765,63	+17,2		765,43	+17,5		765,75	+13,9		+17,6	+11,5	Couvert	S. O.
9	765,11	+12,2		763,92	+16,5		762,45	+17,4		761,37	+12,8		+17,3	+ 8,7	Nuageux.	S. O.
10	758,03	+10,6		757,33	+13,5		756,58	+13,8		756,09	+11,1		+14,7	+ 8,0	Nuageux.	O.
11	752,03	+ 6,3		750,06	+ 9,0		748,45	+10,4		746,66	+10,2		+10,8	+ 5,5	Couvert.	S. S. E.
12	744,80	+10,1		744,55	+13,2		744,05	+14,4		745,37	+11,1		+13,7	+ 8,8	Très-nuageux.	S.
13	743,14	+ 9,0		742,47	+11,8		742,31	+11,6		742,56	+ 9,7		+12,1	+ 8,0	Brouillard.	E. N. E.
14	742,49	+ 9,4		743,76	+13,0		743,78	+13,6		743,33	+10,1		+14,0	+ 8,2	Très-nuageux.	O.
15	740,22	+10,8		739,48	+14,8		738,50	+14,7		736,09	+12,2		+16,3	+ 9,8	Nuageux.	S. O.
16	733,79	+13,8		734,28	+17,7		735,02	+16,7		739,39	+11,7		+17,7	+10,8	Beau.	S. S. O. fort.
17	739,90	+11,9		740,81	+12,7		741,47	+12,6		743,46	+ 8,2		+13,0	+10,8	Très-nuageux.	S. O.
18	748,28	+ 8,7		749,52	+11,1		750,35	+11,5		754,32	+ 6,6		+11,9	+ 7,7	Beau.	S. O. tr.-fort.
19	753,68	+ 8,2		752,53	+13,1		751,10	+12,6		750,92	+11,7		+12,7	+ 5,7	Très-nuageux.	S. S. O.
20	747,42	+11,8		745,22	+11,9		745,19	+13,4		746,60	+10,1		+14,5	+10,0	Couvert; pluie	S.
21	738,75	+11,4		737,21	+14,5		735,35	+14,0		736,22	+12,3		+14,4	+ 9,4	Couvert	S.
22	737,22	+10,0		733,75	+10,9		732,30	+11,9		733,20	+10,8		+13,0	+ 9,5	Couvert	O. S. O. fort.
23	745,76	+ 8,0		745,49	+ 8,9		745,00	+ 9,3		736,26	+ 7,3		+10,8	+ 8,5	Couvert	O.
24	735,86	+11,2		738,02	+ 9,8		743,05	+ 8,7		751,65	+ 7,5		+12,1	+ 7,8	Couvert; pluie.	O. N. O.
25	758,31	+ 6,6		758,61	+ 8,7		758,44	+ 8,6		758,09	+ 5,5		+ 8,6	+ 5,5	Vaporeux.	N. O.
26	754,55	+ 7,4		753,07	+11,1		751,81	+ 9,9		750,50	+ 9,4		+11,2	+ 4,7	Très-nuageux.	S. S. E.
27	754,60	+ 8,8		756,13	+10,8		757,30	+14,9		759,43	+ 6,1		+13,9	+ 8,5	Très-beau.	O. S. O.
28	757,14	+ 4,6		755,12	+ 9,2		752,40	+ 9,4		749,00	+ 8,2		+10,1	+ 2,4	Nuageux.	O.
29	746,03	+ 4,7		746,14	+ 6,5		746,39	+ 6,7		748,10	+ 2,5		+ 6,8	+ 4,3	Couvert.	S. O.
30	752,79	— 0,1		753,66	+ 1,6		753,77	+ 3,4		755,43	+ 4,1		+ 3,5	— 0,1	Brouillard épais.	S. O.
1	757,42	+11,8		757,72	+15,7		756,04	+16,2		755,03	+13,0		+16,7	+10,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	744,57	+10,0		744,27	+12,8		744,02	+13,2		744,87	+10,2		+13,7	+ 8,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 6,03
3	748,10	+ 7,3		747,72	+ 9,2		747,58	+ 9,7		747,79	+ 7,4		+10,4	+ 6,0	... Moy. du 21 au 30	Terr. 5,93
	750,03	+ 9,7		749,90	+12,6		749,21	+13,0		749,23	+10,2		+13,6	+ 8,2	... Moyenne du mois	+10°,9

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 20 DÉCEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS

POUR L'ANNÉE 1852.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'ASTRONOMIE POUR L'ANNÉE 1852.

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

(Commissaires, MM. Arago, Mauvais, Laugier, Liouville, Mathieu rapporteur.)

« L'astronomie s'est enrichie de sept planètes télescopiques dans le cours de l'année 1852.

» La Commission a pensé que tous ceux qui ont concouru à la découverte de ces astres avaient droit au prix d'Astronomie fondé par Lalande. Cette opinion a été partagée unanimement par l'Académie. Des médailles de la fondation Lalande seront conséquemment décernées à **M. Hind**, de l'observatoire de M. Bishop à Londres; à **M. de Gasparis**, de l'observatoire de Naples; à **M. Luther**, astronome de l'observatoire de Blik, près de Dusseldorf; à **M. Chacornac**, de l'observatoire de Marseille, et à **M. Hermann Goldschmidt**, peintre d'histoire demeurant à Paris. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉCANIQUE POUR L'ANNÉE 1852.

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Poncelet, Ch. Dupin, Piobert, Morin, Combes rapporteur.)

« La Commission a l'honneur de proposer à l'Académie de décerner cette année le prix de Mécanique, fondé par le baron de Montyon, à **M. Triger**, ingénieur civil, pour l'invention du procédé de refoulement de l'eau dans les terrains aquifères au moyen de l'air comprimé, procédé qu'il a appliqué pour la première fois, vers l'année 1839, au creusement d'un puits de 25 mètres de profondeur à travers des sables mouvants, dans une île de la Loire, près de Chalonnes, pour atteindre le terrain houiller inférieur.

» M. Triger communiqua à l'Académie, dans sa séance du 25 octobre 1841, la description de l'appareil dont il avait fait usage, auquel il donna le nom de *sas à air*, et les détails de l'opération qui avait eu un succès complet.

» Il annonçait dès lors que plusieurs puits allaient être forés, par le procédé qu'il avait imaginé et mis en œuvre, dans les terrains aquifères supérieurs au terrain houiller du département du Nord et de la Belgique, et indiquait les applications heureuses que pourraient en faire les ingénieurs des Ponts et Chaussées à la construction des ponts. Toutes les prévisions de M. Triger ont été réalisées.

» La Commission propose de réunir la valeur du prix qui n'a pas été délivré dans l'année 1851, au prix à décerner en 1852. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE POUR L'ANNÉE 1852.

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Mathieu, Héricart de Thury, Rayer, de Gasparin, Boussingault, Bienaymé, Ch. Dupin rapporteur.)

Statistique des industries à Paris, en 1847 et 1848, sous la direction spéciale de **M. Horace Say**.

« **M. Horace Say**, fils du célèbre économiste J.-B. Say, présente au concours de Statistique un volume in-folio de 1,008 pages. Ce volume porte

pour titre : *Statistique de l'industrie à Paris, résultant de l'enquête faite par la Chambre de Commerce de Paris, pour les années* 1847 *et* 1848.

» Ce grand travail est composé de trois parties : la première embrasse les résultats généraux; la deuxième, les faits propres à chaque espèce d'industrie; la troisième réunit des enquêtes exceptionnelles sur les travaux qui s'effectuent dans quelques établissements publics, l'Imprimerie impériale, la Monnaie, les Gobelins, les théâtres, les pompes funèbres, etc.

» La première partie est celle qui devait surtout fixer notre attention.

» Elle présente d'abord un historique abrégé des efforts infructueux tentés, depuis soixante ans, pour obtenir la statistique des industries parisiennes.

» La population soumise à l'enquête dont nous examinons les résultats, est celle des douze arrondissements qui composent la ville de Paris, et qui sont terminés par l'enceinte que définit le mur d'octroi.

» Cette population s'est trouvée :

En 1817, de.....................	713,765
En 1831, de.....................	774,338
En 1846, de.....................	1,053,897
En 1851, de.....................	1,053,262

» La population de Paris étant presque identiquement la même en 1846 et 1851, on connaît ainsi le terme de comparaison fondamental pour les recherches entreprises dans la capitale, entre ces deux époques.

» Afin de limiter le cercle des relevés statistiques, l'enquête sépare avec soin les professions industrielles et les professions purement commerciales.

« Tout entrepreneur qui fait subir aux produits, par le travail, un chan-
» gement quelconque, est un industriel; tous ceux qui se bornent à re-
» vendre les produits tels qu'ils les ont achetés, sans autre façon qu'un
» transport ou un fractionnement nécessaire à la vente, sont des commer-
» çants. »

» Ce qui caractérise l'enquête actuellement examinée, c'est qu'elle est la première et la seule qui, pour arriver à des résultats complets, ait procédé par énumération individuelle. On a suivi pour cela l'exemple remarquable donne pour recenser la population de Paris en 1817, d'après les vues éclairées de l'illustre Fourier.

» On a donc fait le recensement individuel de tous les chefs d'industrie, depuis ceux qui dirigent les plus grands ateliers, jusqu'à l'ouvrier indépendant qui n'a pour atelier que sa propre famille.

» On a constaté de la sorte, par des bulletins isolés, l'existence de 63,685 chefs d'industrie n'exerçant qu'une seule profession, et de 1,131 chefs d'industrie exerçant ou dirigeant à la fois plusieurs professions.

» A chacun de ces chefs ont été posées vingt questions ayant pour objet :

» 1°. La nature de la fabrication;

» 2°. L'importance de la fabrication en 1847, et la réduction du chiffre des affaires en 1848;

» 3°. Le nombre des ouvriers sédentaires travaillant à l'atelier;

» 4°. Le nombre des ouvriers sédentaires travaillant en ville;

» 5°. Le nombre des ouvriers sédentaires travaillant en chambre;

» 6°. Le nombre des ouvriers mobiles;

» 7°. Le nombre des ouvriers travaillant à l'atelier;

» 8°. Le nombre des ouvriers travaillant en chambre;

» 9°. Le nombre des jeunes garçons de 6 à 12 ans;

» 10. Le nombre des jeunes garçons de 12 à 16 ans;

» 11°. Le nombre des jeunes filles de 6 à 12 ans;

» 12°. Le nombre des jeunes filles de 12 à 16 ans;

» 13°. Le nombre des apprentis compris dans l'énumération précédente, avec l'indication des conditions d'apprentissage;

» 14°. Le nombre des ouvriers congédiés pendant les quatre mois de mars, avril, mai et juin 1848;

» 15°. Le salaire journalier des hommes payés, soit à la journée, soit aux pièces;

» 16°. Le salaire journalier des femmes payées, soit à la journée, soit aux pièces;

» 17°. Le salaire journalier des enfants et jeunes gens non considérés comme apprentis;

» 18°. La durée et l'époque de la morte saison;

» 19°. Les habitudes et les conditions générales d'existence des ouvriers;

» 20°. Enfin, pour les industries textiles, le matériel industriel, c'est-à-dire le nombre des métiers.

» L'enquête portant sur toute l'industrie manufacturière et sur l'ensemble de la population laborieuse qu'elle occupe, on a recensé :

» 1°. Tout individu fabricant pour son compte;

» 2°. Tout individu fabricant à façon et employant un ou plusieurs ouvriers;

» 3°. Tout individu fabricant à façon et travaillant seul, lorsque son ouvrage était destiné à une clientèle bourgeoise : bien qu'il pût être consi-

déré comme simple ouvrier en chambre, on ne pouvait se dispenser de le considérer comme entrepreneur; car sans cela il n'eût figuré nulle autre part dans l'enquête;

» 4°. Tout individu fabricant à façon et travaillant seul, lorsque, employé par divers entrepreneurs, il ne pouvait être considéré comme attaché spécialement à l'un d'eux.

» Pour ne pas commettre d'omissions, les agents de l'enquête ont visité complétement les 32,000 maisons qu'offre la ville de Paris.

» Afin d'opérer avec méthode, on a subdivisé la capitale en trois cent soixante-deux circonscriptions; elles correspondaient au même nombre de compagnies qui composaient, en 1848, la garde nationale de Paris.

» Dans la distinction faite entre l'industrie qui élabore des produits et le commerce qui se contente de les revendre, il y avait nécessairement des points de partage assez délicats, et quelques-uns nous semblent fixés suivant des idées trop arbitraires. On a compris parmi les industriels producteurs, les bouchers qui tuent, qui dépècent et revendent les viandes crues; et l'on n'a pas compris parmi les industriels les restaurateurs, qui font subir aux viandes ainsi qu'aux végétaux des transformations bien plus laborieuses.

» On a compris parmi les industriels les boulangers et les pâtissiers, en excluant les rôtisseurs.

» On n'a pas compris parmi les industriels les nourrisseurs de bétail, les jardiniers et les maraîchers, qui certainement sont des producteurs.

» Nous regrettons que l'enquête ne se soit pas étendue à ces diverses catégories; mais, comme les professions auxquelles on a cru devoir se borner sont parfaitement définies, il ne saurait en résulter ni confusion ni cause d'inexactitudes.

» L'investigation relative à *l'importance des affaires* de chaque chef d'industrie présente, sous cette désignation, le produit brut des ventes annuelles, premièrement en 1847, secondement en 1848. On opère ainsi : 1° pour un temps de paix civile et de prospérité commerciale; 2° pour un temps d'extrême misère, de chômage immense et de production industrielle réduite à son minimum. Ce contraste, imposé par la nature des choses, est plein de résultats qui jettent une vive lumière sur les conditions qu'on a trop méconnues de la prospérité, de l'existence même d'une grande cité manufacturière.

» Paris est à la fois la ville la plus peuplée, la plus industrieuse et la plus productive de tout le continent européen. Elle renferme aujourd'hui trois

VENTE TOTALE DES PRODUITS.	EN 1847.	EN 1848.
	fr.	fr.
Peaux et cuirs........................	41,762,965	28,014,000
Alimentation.........................	226,863,080	150,811,980
Industries chimiques et céramiques.......	74,546,606	40,867,552
Carrosserie, sellerie, équipements militaires.	52,357,176	28,106,557
Imprimerie.........................	51,171,873	27,363,484
Boissellerie, vannerie.................	20,482,304	10,035,604
Vêtements..........................	240,947,293	114,801,803
Articles de Paris.....................	128,658,777	60,030,223
Fils et tissus.........................	105,818,474	45,782,971
Travail des métaux précieux	134,830,276	49,657,804
Travail des métaux communs...........	103,631,601	37,165,698
Bâtiments...........................	145,412,679	50,170,045
Ameublement	137,145,246	34,716,396
	1,463,628,350	677,524,117

» La statistique est précieuse lorsqu'elle parvient à constater authentiquement des résultats d'une aussi grande conséquence.

» Il est une autre portion intéressante de l'enquête, et qui dans la première partie forme l'objet d'un chapitre spécial. Elle fait connaître les lieux qui sont plus particulièrement le siége des diverses industries. De là résulte la richesse comparée et l'activité relative des divers arrondissements, qui divisent Paris en douze villes ayant chacune un caractere et des ressources qui leur sont propres.

ARRONDISSEMENTS.	POPULATION totale.	CHEFS et ouvriers.	IMPORTANCE des affaires.	TOPOGRAPHIE DES ARRONDISSEMENTS
1	112,740	24,956	102,792,486	Champs-Élysées, place Vendôme, Roule, Tuileries.
2	114,616	40,457	177,668,700	Chaussée-d'Antin, faubourg Montmartre, Feydeau, Palais-Royal.
3	65,359	32,331	127,125,591	Faubourg Poissonnière, Montmartre, Saint-Eustache, le Mail.
4	45,896	21,042	72,350,401	Louvre, Saint-Honore, Banque, les Marchés.
5	97,208	51,416	169,777,482	Porte St-Martin, faub. St-Denis, Montorgueil, Bonne-Nouvelle.
6	104,540	68,312	235,178,629	Porte Saint-Denis, Lombards, Temple.
7	69,735	41,576	153,898,974	Mont-de-Piete, Sainte-Avoie, marché Saint-Jean, les Arcis.
8	114,271	50,999	175,163,964	Saint-Antoine, Marais, Popincourt, Quinze-Vingts.
9	50,198	13,426	39,903,794	Hôtel-de-Ville, Arsenal, Cité, île Saint-Louis.
10	113,875	20,096	70,721,813	Invalides, Monnaie, faubourg St-Germain, St-Thomas-d'Aquin.
11	69,581	19,853	63,735,882	Luxembourg, École-de-Médecine, Sorbonne, Palais-de-Justice.
12	95,243	22,582	75,310,634	Quartier St-Jacques, Observatoire, Jardin des Plantes, St-Marceau.
	1,053,262	407,346	1,463,628,350	

» En partant de ce tableau, nous avons calculé les chiffres du suivant, qui sont dignes de la plus sérieuse attention.

Richesse industrielle comparée des divers arrondissements de la capitale, en prenant pour terme de comparaison la base de 10,000 habitants.

PAR 10,000 HABITANTS.	TRAVAILLEURS INDUSTRIELS de tout sexe et de tout âge.	VENTE TOTALE DES PRODUITS élaborés.
1er arrondissement	2,214	9,117,600
2e arrondissement	4,046	15,564,100
3e arrondissement	4,946	19,450,100
4e arrondissement	4,584	15,764,000
5e arrondissement	5,289	16,745,000
6e arrondissement	6,534	22,495,200
7e arrondissement	6,138	22,724,000
8e arrondissement	4,463	15,329,000
9e arrondissement	2,675	7,949,300
10e arrondissement	1,765	6,210,600
11e arrondissement	2,853	9,159,900
12e arrondissement	2,371	7,907,300

» Le chapitre des ouvriers et des salaires est un des plus intéressants de la première partie; il renferme, si nous pouvons parler ainsi, les conditions d'existence de la population laborieuse.

» Il constate en premier lieu que cette population d'ouvriers présente :

204,925 hommes,
112,851 femmes,

et seulement

24,714 adolescents ou enfants.

» Parmi ces derniers, on trouve :

	Sexe masculin.	Sexe féminin.
Enfants au-dessous de 12 ans	1,249	869
Adolescents de 12 à 16 ans	15,614	6,982

» Il y aurait à faire un très-beau travail, et plein d'humanité, sur l'inégalité d'occupation entre les deux sexes, et sur le salaire du sexe le plus faible. Ce salaire est, à mon avis, inférieur à l'intelligence, et même à la puissance de travail des filles et des femmes. Il faudrait en même temps montrer

quelles voies on pourrait ouvrir pour diminuer cette inégalité déplorable, et ses conséquences funestes à la morale publique. Les recherches statistiques dont l'enquête offre le détail, industrie par industrie, seraient du plus grand secours dans les études qu'on entreprendrait afin d'atteindre ce noble but.

» Le salaire des hommes, constaté pour 204,185 ouvriers payés, soit à l'année, soit à la journée, soit à la tâche, donne ces résultats totaux :

» 195,062 hommes à la journée reçoivent 739,424 fr. par jour, c'est-à-dire par journée moyenne 3 fr. 79 c. $\frac{7}{100}$.

» Un tel salaire est plus que double du salaire qu'ont les ouvriers de l'agriculture et de l'industrie dans 85 départements. Cette extrême inégalité représente la supériorité des ouvriers de Paris sous les différents rapports de l'activité, de l'adresse et de l'intelligence.

» Lorsque les soi-disant réformateurs de l'organisation du travail proclamaient, comme un droit de l'homme, l'égalité des salaires entre les ouvriers de toutes les professions et pour toute la France, ils demandaient purement et simplement qu'on réduisît des deux tiers ou de moitié la solde des ouvriers de la capitale; et c'est à ces derniers qu'ils adressaient de telles propositions! Aussi, malgré toute l'éloquence des promoteurs de semblables idées, les propositions ont été repoussées par les travailleurs de la capitale, à la presque unanimité.

» Les ouvriers de Paris, suivant leur instruction, leur force et leur habileté, sont eux-mêmes rétribués à des degrés fort inégaux et parfaitement justifiés.

» L'enquête a trouvé :

24,463 ouvriers qui reçoivent par jour moins de 3 fr.;

157,216 ouvriers qui reçoivent de 3 à 5 fr.;

enfin, 10,393 simples ouvriers qui reçoivent plus de 5 fr., et dont quelques-uns gagnent par jour jusqu'à 20 fr.; l'enquête dit même jusqu'à 35 fr. par jour!

» Commençons par faire observer que la première catégorie renferme la plupart des ouvriers qui ne savent ni lire ni écrire; ceux qui n'ont pas d'intelligence, ni d'adresse, ni d'activité, ni de ponctualité; les hommes de peine, les manœuvres qui servent les maçons, etc.

» Les ouvriers proprement dits, les vrais artisans de la catégorie intermédiaire, forment par bonheur les cinq sixièmes de la masse. Ceux là gagnent de 3 à 5 fr., près de 4 fr. en moyenne; c'est-à-dire, à 300 journées par an, qu'ils gagnent plus de 1,100 fr. par année.

» Il est très-honorable pour la population parisienne d'avoir graduelle-

ment élevé la valeur moyenne de ses salaires jusqu'à ce taux qui démontre sa supériorité artistique et industrielle.

» Les meilleurs ouvriers de la France ne sont pas les seuls qui, attirés par cette juste rétribution de leurs talents, accourent à Paris. Dans beaucoup d'industries, les plus habiles artisans de l'Allemagne, de l'Italie, de la Hongrie, de la Suisse et de la Belgique s'empressent de mettre à profit l'hospitalité française pour jouir du sort des ouvriers parisiens; la gratitude aurait dû leur rappeler plus souvent les devoirs d'obéissance aux lois d'un pays qui les accueille et les nourrit comme ses propres enfants.

» C'est une belle récompense assurée par l'industrie d'une cité, que celle d'offrir à 10,393 ouvriers d'élite un salaire qui s'élève de 1,500 fr. à 6,000 fr. par année.

» Le sort de ces artisans distingués est d'autant plus heureux, qu'ils forment la classe au milieu de laquelle se trouvent le plus ordinairement les sujets qui joignent à l'habileté du travail l'esprit d'ordre, de calcul et de commandement, indispensable au bon chef d'industrie. Chaque sujet d'élite est libre de se classer, au moment qu'il juge opportun, parmi les maîtres d'atelier; sa fortune alors ne dépend plus que de lui-même.

» De cette faculté résulte un mouvement annuel d'une extrême activité, qui tend à faire monter progressivement chaque artisan, chaque artiste capable, jusqu'au rang le plus élevé de l'opulence industrielle.

» Telle est dans la société française, et particulièrement à Paris, la véritable organisation du travail. Les hommes industrieux, comme les molécules d'un grand fluide en équilibre, se rangent par couches d'un niveau juste et naturel, suivant leur pesanteur spécifique, laquelle représente ici la capacité, l'économie, l'esprit d'ordre et l'activité. Voilà l'organisation qui, loin d'être un état imparfait, révoltant, et qu'il faille à tout prix détruire, est le résultat naturel de vingt générations dont chacune a développé, multiplié les arts utiles, et les a fécondés par les sciences qui les dirigent en les éclairant.

» Une observation qui nous a frappés lorsque nous avons comparé des industries très-diverses, c'est la faible différence du salaire moyen pour les bons ouvriers dans ces nombreuses industries.

SALAIRES MOYENS.

	fr. c
Vêtements : tailleurs, bottiers, cordonniers, etc.	3,33
Fils et tissus : châles, bonneterie, passementerie	3,42
Boissellerie, vannerie : layeterie, tonnellerie, etc.	3,44
Alimentation : garçons bouchers, boulangers, etc.	3,50
Arts chimiques et céramiques	3,71
Le bâtiment : charpentiers, menuisiers, maçons, etc.	3,81
Carrosserie : carrossiers, charrons, selliers, etc.	3,86
Peaux et cuirs : tanneurs, mégissiers, chamoiseurs, etc.	3,87
Ameublement : ébénistes, bronziers, sculpture pour ameublement	3,90
Articles de Paris : facteurs d'instruments de musique, horlogers, tabletiers	3,94
Métaux communs : mécaniciens, fondeurs, armuriers, etc.	3,98
Métaux précieux : orfévres, joailliers, bijoutiers, horlogers	4,17
Imprimerie : gravure, lithographie	4,18
Somme	49,11
Salaire moyen des treize groupes	3,77 $\frac{1}{13}$

» Une question du plus haut intérêt a, pendant plusieurs années, été l'objet d'une incroyable controverse. On prétendait que les salaires des ouvriers de Paris, loin de s'accroître par la richesse publique et par le progrès des arts, diminuaient de plus en plus. L'année même où commençait l'enquête sur l'industrie de Paris, ces assertions étaient répétées avec plus d'assurance que jamais. On s'en servait pour irriter les ouvriers contre la forme même de la société laborieuse, et contre ce qu'on osait appeler l'organisation inhumaine et stupide du travail.

» De semblables assertions tombent aujourd'hui; elles sont pleinement réfutées par les chiffres que l'enquête statistique a constatés pour toutes les professions. C'est un service éminent qu'elle seule pouvait rendre à la concorde publique.

» Loin qu'on ait lieu de regarder comme un édifice mal construit et barbare la corrélation merveilleuse des métiers, des beaux-arts, des arts libéraux et des sciences, dans une grande cité telle que Paris, ne doit-on pas, au contraire, être saisi d'admiration pour cet équilibre animé, mouvant et pourtant stable, qui coordonne tant d'esprits, d'imaginations et de forces physiques, pour les répartir entre plusieurs centaines d'industries, et dans chacune offrir à l'habileté, à l'activité, à la bonne conduite, des salaires proportionnés à la puissance productive.

» Lorsque des novateurs, dont aucun n'avait perfectionné une science, un art, un métier, un outil, ont essayé d'anéantir, à titre de progrès, cette harmonie des travaux et des intelligences, faut-il s'étonner qu'à l'instant

même la richesse épouvantée se soit cachée sous la terre, que l'activité des ateliers ait été paralysée; et qu'aussitôt une immense misère ait démontré l'ignorance et l'erreur de ceux qui prétendaient rebâtir sur des modèles impossibles les sociétés modernes, telles que les ont développées, améliorées, embellies, quatre siècles de progrès dans les sciences et les arts?....

» Voyez de quelle manière l'enquête statistique de l'industrie parisienne traduit en chiffres écrasants la vérité de ces observations, pour deux années qui se suivent sans intervalle :

» En 1847, dans l'année où les capitaux sont en paix, les industries respectées et le travail laissé libre, l'importance totale des affaires industrielles de Paris s'élève à. . . . . 1,463,628,350 fr.

» En 1848, où les capitaux sont effrayés, où les salaires sont taxés à titre de minimum, où la durée du travail est réduite par force à titre de maximum, l'importance totale des affaires industrielles de Paris descend, par une chute immédiate, à. . . . . 677,524,117 fr.

» Et, dans cet appauvrissement, la moitié des citoyens de la ville d'un million d'âmes reçoit le pain de la charité municipale!

» Nous montrerons encore un service qui peut être produit par de semblables recherches statistiques.

» Toutes les fois qu'on a voulu diminuer le bienfait des caisses d'épargne, en s'effrayant, terreur singulière! que les économies des classes laborieuses fussent trop accumulées, on s'est efforcé de faire accroire que l'institution était faussée. On affirmait qu'au lieu de servir aux ouvriers, elle servait surtout à des classes qu'on faisait remonter jusqu'à l'opulence.

» Pour dissiper ces erreurs systématiques, il a fallu que notre respectable confrère, M. Benjamin Delessert, fît dresser la statistique de trente mille déposants pris sans distinction dans la même année à la caisse de Paris; il a fallu qu'on les rangeât par professions, pour reconnaître qu'en réalité les classes assimilables au simple ouvrier formaient, à Paris, plus des 70 centièmes de la totalité des déposants.

» Les Commissions législatives formées à diverses époques pour abaisser la limite des dépôts, ralentir les économies et réduire les avantages des caisses d'épargne, refusaient de croire que des charpentiers, des menuisiers, des bronziers, en un mot de simples artisans, pussent déposer à la fois, *non pas un franc*, comme on leur offrait de le faire en créant l'institution, mais

jusqu'à *trois cents francs,* limite la plus élevée des dépôts à recevoir en une fois.

» Il a fallu, pour vaincre leur incrédulité, que MM. les directeurs de la caisse d'épargne de Paris montrassent eux-mêmes aux incrédules officiels. parmi les livrets anciens et récents, avec les professions des déposants régulièrement inscrites, la réalité des dépôts qu'on aimait à croire impossibles.

» Si l'enquête sur l'industrie de Paris avait été publiée, il aurait suffi de montrer 10,393 ouvriers qui reçoivent depuis 5 francs jusqu'à 20 francs par jour, sans compter les ouvriers chefs d'industrie dans leur propre famille. Alors les esprits incrédules auraient compris aisément combien ils supposaient à tort qu'un ouvrier de la capitale ne peut s'élever qu'à des économies misérables. Ils auraient reconnu que cet ouvrier, dans sa prospérité, doit trouver et remplir, à la caisse d'épargne d'une grande capitale, autre chose qu'un tronc des pauvres.

» La statistique dont nous venons d'expliquer le plan, l'exécution et quelques-uns des résultats, répandra beaucoup de lumière sur la nature et les rapports des diverses professions exercées par une grande population.

» La Chambre de Commerce de Paris a dépensé plus de 100,000 francs pour faire exécuter le recensement général des industries et la publication des résultats. Cette entreprise honore à la fois l'esprit qui dirige ce corps et sa libéralité.

» Cette Chambre présente aux grandes cités du monde civilisé un exemple digne d'être imité.

» Il serait d'un extrême intérêt que les capitales du premier ordre et les principales villes manufacturières en Europe, ainsi qu'aux États-Unis, fussent recensées d'après le plan qu'on a suivi pour la ville de Paris. Nous voudrions qu'on étudiât, au premier rang, Londres, Berlin, Vienne, Pétersbourg, Moskow, Naples, etc., etc.; New-York, Philadelphie, Boston, Cincinnati; ensuite Lyon, Rouen et Marseille, Manchester, Glasgow, Liverpool, etc., parmi les villes les plus renommées.

» Il est à regretter qne la Chambre de Commerce de Paris ait laissé son œuvre incomplète, et qu'elle ait omis, elle, Chambre de Commerce, les industries purement commerciales, c'est-à-dire celles qui s'occupent de transporter, d'acheter et de revendre, soit en gros, soit en détail, pour la ville et pour le dehors. Ce genre de professions fait travailler des classes nombreuses : le tableau de leur vie intérieure, le dénombrement de leur population par catégories, les taux variés des salaires, etc., présenteraient à

coup sûr un intérêt, une instruction comparables aux résultats des industries manufacturières.

» L'Académie serait heureuse de voir la Chambre de Commerce de Paris, en accomplissant cette tâche nouvelle, doubler le service éminent qu'elle a rendu.

» En résumé, la *Statistique de l'Industrie de Paris* est un travail qui nous paraît mériter, par la sagesse du plan, la grande étendue des études et l'exposé méthodique des résultats, l'approbation de l'Académie. Nous proposons de décerner le prix annuel fondé par M. Montyon pour la statistique à **M. Horace Say**, secrétaire à la fois de la Chambre de Commerce et de la Commission de l'enquête, dont il est devenu le rapporteur. Il a, pendant trois années, dirigé, surveillé les opérations du recensement et la formation des tableaux dont nous avons indiqué les résultats.

» Nous devons aussi mentionner honorablement son fils, **M. Léon Say**, et **M. Rondot**, qui, sous ses ordres, concouraient aux travaux de collection et de rédaction.

M. Gayot. — *Atlas statistique de la production des chevaux en France.*

» M. Gayot a rempli très-honorablement des fonctions administratives importantes dans la direction centrale des haras. Il a présenté, pour le concours de statistique, un ouvrage in-folio intitulé : *Atlas statistique de la production des chevaux en France.*

» Avant cette remarquable publication, l'auteur avait exposé dans un ouvrage considérable (*la France chevaline*, 4 vol. in-8°, Paris), l'histoire des haras, depuis leur institution en France, sous Louis XIII, jusqu'en 1848.

» La publication de l'*Atlas statistique* a pour objet de faire connaître, par des cartes explicatives, par des dessins corrects et par des descriptions exactes, la population chevaline de la France.

» L'auteur divise le territoire en 27 circonscriptions hippiques, savoir : 2 haras; 24 dépôts d'étalons; un dépôt de remonte. Chacune de ces circonscriptions est représentée par une carte indiquant le chef-lieu de la circonscription, les points sur lesquels les stations ont été créées, les chefs-lieux de courses et les divers établissements qui ressortent des remontes militaires.

» Le recensement de la population chevaline, tel que le publie M. Gayot, a été exécuté, pendant l'année 1850, par des hommes ayant une connaissance spéciale du cheval. Fait de village en village, par canton, par arrondissement, et enfin par département, ce recensement embrasse quatre-vingt-

trois départements, ceux de la Seine, de Seine-et-Oise et de la Corse n'ayant pas pu y être compris. Non-seulement l'auteur a donné la population chevaline de chaque circonscription, mais il a fait connaître l'aptitude de chaque localité à produire des chevaux appropriés aux diverses armes de la cavalerie et aux besoins variés de l'agriculture et de l'industrie. Les dessins représentent les types primitifs ou les anciens types, les types améliorés et parfois même les types dégénérés qu'on rencontre dans les diverses circonscriptions. L'*Atlas statistique* est en réalité le tableau fidèle de notre population chevaline actuelle. Il montre que toutes nos anciennes races ont été modifiées : le plus grand nombre s'est amélioré; d'autres se sont détériorées. Le pur sang anglais a rendu la race normande plus active et plus énergique. L'heureuse influence du sang arabe et de l'anglo-arabe se fait remarquer dans les produits de plusieurs de nos contrées du Midi. D'un autre côté, l'emploi d'étalons non appropriés aux races de certaines parties de la France, et surtout l'incurie et les préjugés des éleveurs, ont amené la détérioration de certaines races qu'il eût été possible d'améliorer par elles-mêmes. Le type de la race ardennoise, si vantée pour ses qualités solides et sa résistance au travail, peut à peine être retrouvé; les beaux types de la race francomtoise ont presque entièrement disparu; enfin notre belle race percheronne a couru plus d'un danger, par suite de croisements mal appropriés. Toutefois un fait consolant résulte des nombreux documents rassemblés dans l'*Atlas statistique* : la population chevaline, en France, non-seulement a, dans ces derniers temps, acquis une augmentation considérable (puisque en 1850 elle est trouvée supérieure de 165,409 chevaux à l'énumération de 1840), mais encore elle tend à devenir de plus en plus appropriée aux besoins de l'armée, ainsi qu'aux nouvelles exigences de l'agriculture et de l'industrie.

» L'Académie, reconnaissant l'importance des documents et des observations rassemblés dans l'*Atlas statistique de la production chevaline en France*, accorde à l'auteur une mention honorable.

M. Blondel. — *Statistique comparée des épidémies cholériques, de* 1832 *et de* 1849.

» Une statistique précise et complète peut seule fournir une base pour faire, d'une manière exacte et fructueuse, l'histoire des grandes épidémies.

» Sans cette base, l'appréciation d'une foule d'influences, très-importantes à connaître, telles que celles des localités, des saisons, des conditions météorologiques, des âges, des sexes, des professions, etc., ne peut être

tentée avec quelque chance de succès. Le Rapport fait par la Commission centrale de la ville de Paris, sur l'épidémie de 1832, avait fourni des documents statistiques précieux. Le Rapport de M. Blondel sur l'épidémie cholérique de 1849 n'est pas moins important; il offre en outre un intérêt particulier, résultant de la comparaison de ces deux grandes épidémies entre elles.

» Les deux épidémies de Paris comptent parmi les plus meurtrières en Europe. M. Blondel a suivi ces deux épidémies dans leurs différentes phases.

» Les deux épidémies cholériques qui ont frappé cette ville à dix-sept années d'intervalle, en 1832 et en 1849, *ont commencé et fini aux mêmes époques de l'année;* elles ont duré à peu près le même nombre de mois.

» Toutes deux ont fait irruption en mars : la première le 26 et la seconde le 18; toutes deux se sont étendues presque simultanément dans tous les quartiers de la capitale. Mais l'épidémie de 1832, après avoir éclaté subitement, a sévi dès son début avec une violence extrême; celle de 1849, annoncée plusieurs semaines à l'avance par des cas isolés, s'est développée avec autant de lenteur que d'uniformité. Dans les deux épidémies, l'intensité de la maladie a augmenté et diminué, pour ainsi dire, aux mêmes jours pour toutes les classes d'habitants et de malades.

» On n'aurait pas une idée juste de l'intensité relative des deux grandes épidémies, si l'on ne considérait que le total des décès occasionnés par le choléra. Ces décès s'élèvent pour 1832 à 18,402, et pour 1849 à 18,069. Mais, dans les dix-sept années qui séparent ces deux époques, la ville de Paris, par l'effet d'une admirable prospérité, s'est augmentée de 279 924 habitants. En ayant égard à cet accroissement, on trouve que la mortalité produite par le choléra s'est élevée, pour 100,000 habitants de la capitale :

En 1832.................. à 2,247;
En 1849.................. à 1,716.
Diminution d'intensité de l'épidémie, 24 pour 100.

» Le travail de M. Blondel contient un grand nombre de tableaux où sont donnés séparément le nombre des décès dans les maisons particulières, dans les hôpitaux et dans les établissements publics, en distinguant les âges, les sexes et les professions. Des tableaux graphiques rendent ces résultats visibles aux yeux. Le nombre des décès par jour, depuis le commencement jusqu'à la fin des deux épidémies, est également exprimé.

» Si des travaux analogues à celui de M. Blondel sont exécutés lors des

épidémies qui pourront attaquer ultérieurement les grands centres de population, ces documents rapprochés les uns des autres, avec leurs résultats éclairés par des observations topographiques et météorologiques, conduiront probablement à la découverte des causes qui influent sur la propagation, sur l'intensité et sur la durée des épidémies cholériques.

» D'après ces considérations, l'Académie accorde une mention honorable au Rapport de M. **Blondel** sur les grandes épidémies de Paris, en 1832 et 1849.

M. le général **Daumas**. — *Ouvrages sur l'Algérie.*

» Pendant seize ans passés en Afrique, M. le général Daumas a rempli des missions variées, en exerçant des fonctions de plus en plus importantes. L'accomplissement de ces devoirs l'a mis en rapport avec les Arabes de toutes classes, avec les chefs indigènes et les familles influentes, soit de l'ancienne régence d'Alger, soit des pays circonvoisins. Tantôt d'après ses propres observations, tantôt d'après les renseignements puisés aux sources qu'il pouvait juger les meilleures, enfin d'après des documents recueillis au Ministère de la Guerre, il a composé quatre ouvrages adressés au concours de Statistique. En voici les titres :

» 1°. *Le Sahara algérien, études géographiques, statistiques et historiques sur la région au sud des établissements français en Algérie*, 1 vol. in-8°. Paris, 1845.

» 2°. *La Grande Kabylie*, 1 vol. in-8°. Paris, 1847.

» 3°. *Le Grand Désert*, 1 vol. in-8°. Paris, 1849.

» 4°. *Les Chevaux du Sahara*, 1 vol. in-8°. Paris, 1851.

» Le premier travail du général Daumas avait pour objet de faire connaître, au point de vue géographique et statistique, la région située au sud des établissements français, en Algérie. Pour atteindre ce but, l'auteur a lui-même interrogé chaque jour pendant deux ans, des Arabes de tous les pays et de toutes les conditions, au nombre de mille au moins. A chaque fois, M. Gaboriaud, capitaine d'état-major, dessinait, séance tenante, et coordonnait ensuite le tracé de tous les lieux dont la connaissance était ainsi recueillie. Un second collaborateur, M. Aussone de Chancel, secrétaire-archiviste de la direction des affaires arabes, consignait tous les faits qui paraissaient dignes d'être notés. La carte approximative et la notice résultant de cette longue et minutieuse enquête ont été recommencées cinq fois. On comprend tout ce qu'il a fallu de peine et de travail pour donner, à l'aide de cette méthode, la position à peu près exacte de toutes

les montagnes du désert, des cours d'eau, des puits, des villes et des villages; pour constater les diverses tribus, leurs territoires de station et de parcours; enfin pour acquérir quelques notions sur les races, les mœurs, le langage, l'industrie et le commerce de ces peuplades.

» Ce premier travail ayant été favorablement accueilli, le général Daumas publia, avec la collaboration du capitaine Fabar, un nouvel ouvrage intitulé : *la Grande Kabylie*. Les auteurs ont esquissé à grands traits la configuration matérielle et la physionomie de ce pays, dont la superficie approche d'un million d'hectares, et dont la population est supposée de 250,000 âmes. Il résulte de leurs recherches historiques et de leurs observations que le peuple kabyle, en partie autochthone, en partie germain d'origine, autrefois chrétien, aujourd'hui musulman, est resté distinct de l'Arabe, malgré l'affinité religieuse et les contacts les plus multipliés.

» Ce peuple se compose de tribus qui se gouvernent elles-mêmes, comme autant d'États indépendants.

» Lorsque l'armée française a pénétré dans le pays difficile, inconnu de la Grande Kabylie, qu'elle a conquis, les indications données par l'ouvrage que nous citons ont été du plus grand secours, et l'on en a, de la sorte, constaté la vérité. Un service de cet ordre avait été rendu, il y a cinquante ans, par l'illustre Volney, à notre première armée d'Afrique, lorsqu'elle parcourait l'Égypte et la Syrie.

» Les recherches sur la Kabylie ont été suivies d'un nouvel ouvrage dans lequel le général Daumas, de concert avec M. Aussone de Chancel, s'est proposé d'ajouter aux connaissances que l'on possédait déjà sur le *Grand Désert*. Cette partie de l'Afrique est fréquemment traversée par des caravanes qui, parties des villes du Sahara, vont trafiquer dans celles du Soudan. Après avoir pris un grand nombre de renseignements, soit auprès des voyageurs des caravanes, soit auprès des nègres d'Alger, dont la plupart sont nés au Soudan, MM. Daumas et Aussone de Chancel ont fait, de cette partie du continent africain, une esquisse plus exacte et plus complète que celles qui avaient été tracées jusqu'à ce jour.

» Un dernier travail du général Daumas se recommande par un nouveau genre de mérite : ses recherches *sur les chevaux du Sahara* ajoutent un complément important à ses travaux sur l'Algérie. Les hommes les plus éclairés dans l'étude hippique reconnaissent aujourd'hui que la propagation du sang arabe est le moyen le plus sûr d'améliorer l'espèce chevaline. On comprend dès lors tout l'intérêt que doit offrir un travail qui fait connaître le cheval arabe du Sahara et les causes de sa perfection.

» Les quatre traités publiés par le général Daumas, fruit de longues et laborieuses recherches, sont écrits dans un style plein d'intérêt : ils font penser, ils instruisent. Ils se recommandent par d'autres titres que celui d'une statistique rigoureuse et qui procède au moyen de recensements positifs et complets. Ils méritent tous nos éloges; mais nous ne pouvons leur accorder qu'une mention honorable dans un concours de statistique où le prix est remporté par une œuvre colossale, par une œuvre possible seulement au milieu d'une société concentrée et régulièrement organisée.

M. Maurice Block. — *Des Charges de l'Agriculture.* Paris, 1851.

» La première partie de cet ouvrage est relative à la France; c'est la seule qui rentre dans le programme du concours. M. Block fait observer qu'on a considéré d'une manière trop restreinte les charges de l'agriculture, en se bornant à celles qui résultent de l'impôt, des contributions et des redevances de tout genre. Il remarque avec raison que l'agriculture, comme toutes les industries, supporte des frais de production bien autrement importants. Il indique aussi les charges physiques produites par la nature du sol, par le climat, par les vicissitudes atmosphériques, et même les charges personnelles qui pourraient provenir d'un travail et d'une administration mal entendus. Mais, dans son ouvrage, il ne compte que les charges économiques et sociales. Il cherche d'abord à déterminer les éléments qui concourent à la production. Il trouve une population rurale de 25 millions d'âmes, et 41,810,000 hectares pour l'étendue du territoire cultivé, non compris les forêts. Il porte à 8 milliards 900 millions de francs la valeur des produits agricoles bruts. Il passe ensuite aux charges diverses de la production agricole. Elles s'élèvent à 5 milliards 454 millions de francs pour les fermages, les salaires, les semences, la nourriture des bestiaux, etc. Cette somme étant retranchée du produit brut 8 milliards 900 millions, il reste encore 3 milliards 446 millions pour le produit net annuel de l'agriculture en France. Mais M. Block trouve que l'impôt réparti sur les propriétés cultivées s'élève à 242 millions de francs; cette partie de l'impôt, cette charge qui pèse sur l'industrie agricole, est à peu près équivalente à 3 pour 100 du produit brut, 8 milliards 900 millions, et à 7 pour 100 du produit net, 3 milliards 446 millions.

» Nous ne suivrons pas plus loin l'auteur dans la première partie de son ouvrage. Nous nous contenterons de dire que dans la deuxième et la troisième, où il s'occupe des divers États de l'Europe, il a profité de toutes les occasions qui se sont présentées pour faire des rapprochements qui donnent

un nouvel intérêt à son travail sur la France. C'est par là qu'il montre les efforts que nous devons faire en agriculture pour soutenir la comparaison avec les autres États de l'Europe.

» M. Block discute avec soin les faits nombreux qu'il a recueillis, et c'est toujours avec une prudente réserve qu'il présente les résultats auxquels il est conduit. L'Académie, voulant encourager des recherches d'une si grande conséquence économique pour l'agriculture, mentionne honorablement **M. Block**.

MM. Talbot et **Guéraud.** — *Petite Géographie de la Loire-Inférieure,* 1 vol. in-12, 2e édition.

» Ce livre, adopté par le Conseil d'instruction publique, est digne de cet honneur. Il est rédigé avec méthode, écrit avec intérêt, accompagné de notices historiques et descriptives succinctes et bien faites; enfin les résultats statistiques sont puisés aux bonnes sources et bien présentés. Nous mentionnons avec plaisir ce modeste ouvrage.

M. J.-I. Pierre, professeur à la Faculté des Sciences de Caen. — *Études sur les Engrais de mer des côtes de la basse Normandie* (Manche et Calvados), 1 vol. in-8°, 1852.

» Cet ouvrage succinct est éminemment recommandable au point de vue de l'agriculture et de l'analyse chimique des engrais de mer; mais il peut à peine être compté comme travail de statistique.

M. Eugène Marchand, de Fécamp. — *Des Eaux en général, et en particulier des eaux employées dans les deux arrondissements du Havre et d'Yvetot.* (Manuscrit.)

» Nous ne mentionnons ici que pour Mémoire l'ouvrage très-important de M. Eugène Marchand. C'est l'exposition complète et raisonnée d'analyses rigoureuses telles que peut aujourd'hui les faire la chimie, pour faire connaître la nature de toutes les eaux potables des arrondissements du Havre et d'Yvetot.

» Ce travail appartient à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie. Des prix de M. le baron de Montyon, qui comprennent l'hygiène publique, offriront la récompense naturelle de cette œuvre si laborieuse et si savante. La statistique des eaux a sans doute son importance, mais elle ne suffirait pas, cette année, pour donner à l'auteur un prix digne de ses efforts. »

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

« Une ordonnance royale ayant autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, prix qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique,

» Le Président remettra les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, à **M. Boux** (**Jacques-Edmond-Émile**), sorti le premier de l'École Polytechnique, le 23 septembre 1852, et entré à l'École des Mines. »

SCIENCES PHYSIQUES

POUR L'ANNÉE 1852.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE L'ANNÉE 1852.

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Rayer, Duméril, Magendie rapporteur.)

« Le prix de Physiologie expérimentale ne sera pas, cette année, décerné à l'une de ces brillantes découvertes qui révèlent ou éclairent quelque important phénomène de la nature vivante.

» Ce n'est pas toutefois que la matière fasse défaut au génie investigateur des physiologistes, car la plupart des principaux actes de la vie sont encore enveloppés de nuages plus ou moins épais; personne n'ignore, par exemple, que certains organes, que des systèmes d'organes même ont des usages tout à fait ignorés ou à peine entrevus.

» Tel est cet appareil nerveux désigné par les anatomistes sous les noms de *grand sympathique*, *nerf trisplanchnique*, *système ganglionnaire*, etc. Bien que les physiologistes aient presque tous cherché à en deviner les usages et qu'ils en aient fait l'objet d'hypothèses plus ou moins ingénieuses, la vérité est que ses fonctions sont encore un mystère.

» Celui qui démontrerait expérimentalement les usages de ce système organique ferait donc une découverte du plus haut intérêt pour la physiologie.

» Mais, sans arriver à un résultat aussi désirable, si un physiologiste

établissait quelques faits qui soulèveraient une partie du voile qui cache encore les fonctions de cet important appareil, on comprend qu'il mériterait d'être encouragé. C'est le cas où s'est heureusement trouvée votre Commission du prix de Physiologie expérimentale; elle a reconnu dans les recherches de **MM. Budge**, professeur à l'université de Bonn, et **Waller**, médecin anglais, des résultats nouveaux qui établissent d'une manière certaine quelques faits positifs de nature à éclairer les fonctions du système nerveux ganglionnaire.

» On savait par les expériences de Pourfour du Petit, anatomiste du dernier siècle et Membre de cette Académie, que la section du grand sympathique au cou détermine le resserrement de la pupille du côté correspondant. On avait appris plus récemment, par une expérience de M. Biffi, de Pise, qu'en galvanisant le bout supérieur de ce nerf coupé, il en résultait au contraire la dilatation de la pupille. MM. Budge et Waller prouvent, par des expériences dont vos Commissaires ont constaté l'exactitude, que ces propriétés de la partie cervicale du grand sympathique sont en rapport avec un segment de la moelle épinière, compris entre la septième vertèbre du cou et la deuxième dorsale. Si l'on détruit cette partie de la moelle, l'influence du grand sympathique sur l'iris disparaît; d'où l'on tire cette conséquence, que c'est la moelle épinière qui influence les mouvements de la pupille, et que le rôle du nerf sympathique est de transmettre cette influence, au lieu de l'exercer de lui-même, comme il était naturel de le penser d'après les expériences qui viennent d'être citées. Il résulte encore de ces recherches que le filet cervical sympathique, au lieu de procéder du crâne vers le thorax, procéderait au contraire du cou vers la tête. Une autre conséquence qu'on pourrait encore déduire de ces expériences, est que le système ganglionnaire, au lieu d'avoir des fonctions indépendantes, comme beaucoup d'auteurs l'ont avancé, serait, ainsi que les autres nerfs, une dépendance du système cérébro-spinal. La Commission a regardé ces faits comme assez importants et assez nouveaux pour partager entre leurs auteurs le prix de Physiologie expérimentale de l'année 1852.

» La Commission a en outre examiné un Mémoire de **M. Ségond**, sur la *phonation* et la théorie du chant; mais, comme les expériences que renferme ce Mémoire n'ont pas pu être vérifiées par la Commission, ce travail est réservé pour le concours de l'année prochaine.

» Par le nombre, l'importance et la variété des travaux qui ont été presentés pour le prix de Physiologie expérimentale depuis quelques années, la Commission constate avec satisfaction que cette belle science, complément

nécessaire de toutes les autres sciences naturelles, est aujourd'hui cultivée et enseignée dans la plupart des universités d'Europe et d'Amérique, et que tout fait espérer qu'elle continuera à faire de rapides et importants progrès. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LES PRIX RELATIFS AUX ARTS INSALUBRES DE L'ANNÉE 1852.

(Commissaires, MM. Payen, Rayer, Chevreul, Pelouze, Dumas rapporteur.)

« La Commission chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour 1852 déclare qu'il n'y a pas lieu, cette année, de décerner de prix. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LES PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE DE L'ANNÉE 1852.

(Commissaires, MM. Velpeau, Roux, Andral, Rayer, Magendie, Duméril, Flourens, Lallemand, Serres rapporteur.)

« Parmi les ouvrages envoyés au concours de l'année 1852 pour les prix de Médecine et de Chirurgie, la Commission en a distingué plusieurs sur lesquels elle vient appeler l'attention de l'Académie.

» Ces ouvrages, si divers par les sujets qu'ils traitent, embrassent l'ensemble de la *science médicale et de l'art chirurgical,* ainsi que le prévoit l'article 1er de l'ordonnance du 20 août 1829.

» Mais, afin que les legs faits par M. de Montyon pour le perfectionnement de la médecine et de la chirurgie produisent, au degré le plus étendu, les avantages que le testateur avait en vue, la Commission a, plus que les années précédentes, insisté sur les travaux relatifs à l'anatomie et à la physiologie, par des motifs que nous allons brièvement exposer.

» Nous ne rappellerons pas à l'Académie que ces deux sciences ont fourni à la médecine les données indispensables à la connaissance physique de l'homme, et les bases sur lesquelles reposent les degrés de son application dans l'état de maladie. Depuis trois siècles, l'histoire de l'art de guérir est tellement empreinte de cette vérité, qu'elle constitue un de ses axiomes.

» Mais en même temps que l'histoire de la science nous révèle ce fait, elle nous apprend aussi que ce n'est que très-tardivement que les vérités nouvelles en anatomie comme en physiologie, se font jour dans le sanctuaire des écoles, et, par suite, dans la pratique médico-chirurgicale.

» L'introduction tardive de la découverte de la circulation du sang dans

la clinique médicale, l'appréciation plus tardive encore des affections du cœur et des gros vaisseaux, qui se lient si intimement à ce grand fait physiologique, attestent cette lenteur si préjudiciable au bien-être de l'humanité, lenteur qui se remarque au même degré en anatomie, quoique en apparence ses vérités soient plus matérielles.

» Afin d'apprécier ce fait, il faut distinguer avec soin les deux parties dont se compose l'anatomie. L'une est relative à la forme et à la position relative des parties; l'autre, plus difficile, considère plus particulièrement leur structure. La première est l'œuvre du XVIe siècle; c'est celle sur laquelle la chirurgie française a posé ses assises et élevé si haut l'art chirurgical. La seconde, plus particulièrement dévolue à la pathologie interne, ouverte avec éclat par le XVIIe siècle, délaissée par le XVIIIe, paraît destinée à devenir un des titres de gloire du XIXe, grâce au perfectionnement apporté dans la composition du microscope.

» Les noms de Boerhave et de Haller se rattachent, par la théorie de l'inflammation et les vues sur l'irritabilité, au perfectionnement de la médecine, sorti des notions acquises sur la structure des parties. Mais c'est l'école italienne, et en particulier Albertini Valsalva et Morgagni, qui en firent l'application à l'étiologie des maladies internes. L'immortel traité *de Sedibus et causis morborum* ouvrit avec modestie cette ère moderne de la science qui, au fond, n'est que le perfectionnement de la méthode d'Hippocrate et de Galien. Bichat en fut le continuateur; or, que sommes-nous présentement en médecine, sinon les émules de Haller, de Morgagni et de Bichat?

» La Commission tenait à donner cette explication, afin de bien faire apprécier le but qu'elle se propose en élargissant le cadre des prix de Médecine et de Chirurgie.

ANATOMIE.

» Et, de suite, nous allons faire l'application de ce qui précède aux ouvrages de MM. Bourgery, Jacob et Ludovic Hirschfeld sur l'anatomie du système nerveux, ainsi qu'au travail de M. le Dr Follin sur les corps de Wolf.

» L'étude du système nerveux commence et finit l'histoire de l'anatomie. Mais si, malgré les travaux immenses dont il a été l'objet, il reste encore bien des points à éclairer, la cause ne réside pas uniquement dans la difficulté du sujet, elle réside aussi dans l'isolement où se tiennent les ana-

tomistes en négligeant les faits que nous dévoilent la physiologie et la pathologie.

» Nulle part, en effet, le concours réciproque de ces sciences n'a été plus efficace que dans l'étude de ce système. N'est-ce pas, en effet, à la connaissance physiologique et pathologique du croisement d'action des hémisphères cérébraux et cérébelleux que sont dues les découvertes de l'entre-croisement des pyramides antérieures et des faisceaux convergents de la protubérance annulaire et du corps calleux?

» N'est-ce pas à la physiologie expérimentale que sont dues, en premier lieu, la délimitation des cordons composant la moelle allongée; en second lieu, la séparation tranchée des cordons antérieurs et postérieurs de la moelle épinière; et, en troisième lieu, la destination si précise des nerfs moteurs et des nerfs sensibles, qui a permis aux anatomistes de déterminer le siége précis des ganglions intervertébraux?

» Ces exemples, que nous pourrions multiplier, ont rendu nécessaire le remaniement des descriptions iconographiques que l'on avait faites de l'axe cérébro-spinal et des nerfs qui en émanent. C'est ce travail que MM. Bourgery, Jacob et Hirschfeld viennent d'exécuter sur nature, avec une précision qui répond aux besoins de la science. Le premier, celui de MM. Bourgery et Jacob, est remarquable par l'anatomie d'ensemble du système nerveux qui se rattache au grand ouvrage sur l'anatomie qu'ils ont publié en commun, et sur lequel portent plus spécialement les encouragements que nous paraît mériter un si grand travail.

» Les planches de ce bel ouvrage, exécutées par M. Jacob, sont remarquables par leur exactitude; c'est la nature rendue plus expressive par l'art. Leur composition rappelle les belles planches anatomiques d'Albinus, de Haller et de Scarpa.

» La partie descriptive offre aussi un caractère qui lui est propre. Ce n'est plus cette anatomie morte qui rebute les sens et dégoûte l'esprit par l'aridité de ses descriptions; c'est la science de l'anatomie mise au service de la physiologie, de la médecine et de la chirurgie.

» Quant à celui de M. Hirschfeld, que l'on pourrait croire n'être que la répétition du précédent, un examen comparatif a permis à la Commission d'en apprécier l'originalité, sur les points les plus difficiles et les plus contestés de la science.

» Pour l'encéphale, nous citerons les radiations quintuples du faisceau innominé du bulbe et leur immersion dans le pédoncule cérébral, dans le pédoncule moyen du cervelet et dans la valvule de Vieussens; l'origine de

la cinquième paire, par trois ordres de filets, dont un s'anastomose avec la racine du nerf auditif. Parmi les nerfs, nous mentionnerons ses belles études sur le nerf facial; celles sur l'hypoglosse et le nerf spinal; celles sur la cinquième paire et ses ganglions, que l'auteur détache avec raison du grand sympathique; celles sur le nerf pneumo-gastrique et le ganglion qu'il a fait connaître, placé à la division principale des bronches. Enfin, nous signalerons ses observations nouvelles sur le grand sympathique, nerf sur la structure duquel les expériences physiologiques de MM. Bernard, Waller et Budge appellent de nouveau l'attention des anatomistes.

» De ces travaux sur l'anatomie descriptive, nous passons au Mémoire de M. le Dr Follin, relatif à l'embryogénie et à l'anatomie pathologique. Le perfectionnement de l'organisme animal s'opère par additions de tissus, par additions d'organes et d'appareils, d'une part, et, d'autre part, par substitutions d'appareils nouveaux succédant à d'autres appareils qui cessent de fonctionner, et, par suite, disparaissent chez l'animal parfait. Parmi les organes temporaires qui traversent la vie embryonnaire de l'homme, il n'en est pas de plus importants que ceux désignés sous le nom de corps de Wolf chez les oiseaux, et de corps d'Oken, de reins primitifs ou de faux reins, chez les mammifères et l'homme.

» On désigne sous ces divers noms de petits organes glanduleux situés sur les côtés de la colonne vertébrale, et s'étendant, chez certains animaux, de la région cervicale jusqu'au bas de la région lombaire (1).

» D'où viennent ces corps? quel est leur usage dans la vie embryonnaire et leurs rapports avec la formation des organes génito-urinaires des animaux vertébrés et de l'homme? Telles sont les questions qui, depuis 1806, occupent les anatomistes. Leur solution intéresse à un haut degré l'embryogénie comparée, l'anatomie pathologique et la tératologie. C'est donc avec intérêt que la Commission a vu ces organes soumis à un nouvel examen par le travail de M. le Dr Follin.

---

(1) Depuis Kulman et Wolf, qui les premiers ont signalé ces organes transitoires, ils ont été étudiés chez les oiseaux par Haller, Ratke, Christophe Muller, Valentin, Coste, Serres; chez les mammifères et l'homme, par Oken, Meckel, Jacobson, Burdak, Valentin, Coste et Serres; chez les reptiles, par Emmert, Hoschteter, Muller, Ratke et Valentin. Nul de ces anatomistes n'a pu encore les reconnaître chez les poissons.

Parmi les mammifères, ils ont été particulièrement observés chez l'homme, le chien, le chat, le lapin, le rat, la souris, le hérisson, le bœuf, le mouton, le chevreuil, le narval, le cabiai et le cochon.

» Nous ferons remarquer d'abord que M. Follin ne s'occupe pas de ces corps dans leurs rapports avec le mode d'existence propre à l'embryon; il ne les envisage que sous le point de vue de leur origine, de leurs évolutions et de leurs connexions avec l'apparition primitive des organes génito-urinaires. Par cette délimitation, il a restreint son sujet à l'organologie des corps de Wolf ou d'Oken.

» Relativement à leur origine, on sait que M. Baër les fait provenir de la lame vasculaire du blastoderme; Muller, de la lame muqueuse, et Valentin, des lames vasculaires et séreuses. M. Follin croit, au contraire, que leur formation est indépendante des trois lames blastodermiques, et il se fonde sur ce fait incontestable, qu'on les voit apparaître dès leur origine sur le blastème situé sur les côtés des noyaux vertébraux. Mais ce blastème lui-même, de quelle lame provient-il? Telle est la question en litige, question qui, comme le fait observer M. Valentin, se lie intimement à l'apparition primitive des deux aortes, ainsi qu'à celle des plaques abdominales de M. de Baër, et des deux lames premières du canal intestinal de Wolf.

» Les stries dont se composent les corps de Wolf sont-elles solides, comme le pensent MM. Muller, Jacobson, Ratke et Valentin? sont-elles creuses et canaliculées, comme l'avait dit M. Oken? D'après de nombreuses observations faites sur des embryons d'oiseaux et de cochon, M. Follin se prononce pour cette dernière opinion.

» Le fait de la canaliculation des corps de Wolf est un des plus remarquables de ce travail, car il se lie à l'étude de leur canal excréteur dont M. Follin a fait une étude spéciale, et dont il a parfaitement indiqué les changements de position en rapport avec les évolutions de ces corps.

» Il est à regretter que M. Follin n'ait pas suivi avec le même soin les évolutions de la bandelette rubanée et filiforme qui s'étend sur la face supérieure des corps de Wolf, et qui peut-être est l'analogue des bandelettes génératrices de certains polypes et des éosphoriens parmi les infusoires. Cette bandelette, qui, pour nous servir des expressions de M. Valentin, *s'unit plus tard* à un filet bien plus épais, qui est *l'organite,* d'où sortent la trompe et le conduit déférent, se loge dans un fourreau particulier du péritoine. Ce fourreau péritonéal devient à son tour le régulateur ou le gubernaculum du testicule et de l'ovaire, entraînant avec lui quelques débris des corps de Wolf.

» Afin de bien concevoir comment et pourquoi les débris de ces corps restent toujours étrangers et à l'ovaire et au testicule, il est nécessaire de faire remarquer que *l'organite,* duquel proviennent ces derniers organes,

est logé lui-même dans un fourreau péritonéal entièrement indépendant primitivement du fourreau précédent.

» Cela posé, nous voyons maintenant l'application de l'embryogénie à certains cas de l'anatomie pathologique de l'appareil génital, que M. Follin décrit avec une précision qui ne laisse rien à désirer. Tels sont, en premier lieu, l'organite d'Isenflam et de Rosenmuller, dans lequel Meckel avait si bien reconnu chez l'homme un des restes des corps de Wolf, et auquel M. Jacobson rapporte les corps jaunes que l'on rencontre aux environs de l'ovaire chez les femelles de quelques mammifères; en second lieu, le corps hydatifère de Morgagni, qui se rencontre tout à la fois et dans les environs des franges du pavillon de l'ovaire, et dans les environs des franges de l'épididyme, qui en sont les analogues; en troisième lieu, les canaux aveugles ou cœcums, que Valsalva, Morgagni, Tannenberg et Haller nomment *vas aberrans*, et qui, d'après les recherches de l'un de nous, se rencontrent plus particulièrement chez les jeunes sujets; en quatrième lieu enfin, l'appareil de Malpighi et de Gartner, destiné peut-être à nous donner l'explication de l'anomalie si singulière de l'appareil génital des didelphes.

» D'après ces considérations, la Commission propose d'allouer :

» 1°. A feu **M. Bourgery** et **M. Jacob**, une récompense de 2,000 francs.

» 2°. A **M. L. Hirschfeld**, une récompense de 1,500 francs.

» 3°. A **M. Follin**, une récompense de 1,000 francs.

PHYSIOLOGIE.

» C'est dans le même esprit et d'après les mêmes vues que la Commission propose de récompenser les recherches physiologiques de MM. Blondlot, Duméril, Demarquay et Lecointe.

» Le premier, **M. Blondlot**, a envoyé à l'Académie, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, deux Mémoires intitulés : 1° *Essai sur les fonctions du foie;* 2° *De l'inutilité de la bile dans la digestion.* Ces deux travaux sont la suite du *Traité analytique sur la digestion*, du même auteur, déjà mentionné par l'Academie il y a huit ans. Dans ces différents ouvrages, qui se rapportent tous à l'étude des phénomènes digestifs, M. Blondlot a suivi une méthode expérimentale nouvelle, laquelle consiste à recueillir sur les animaux vivants, au moyen de fistules permanentes, les deux fluides qu'il a étudiés, la *bile* et le *suc gastrique*.

» En établissant les fistules biliaires, M. Blondlot a voulu simplement éliminer au dehors la bile et la détourner de l'intestin, afin de juger ainsi de son degré d'utilité dans la fonction si complexe de la digestion. Sous ce

rapport, M. Blondlot a montré que des chiens privés de bile pouvaient vivre beaucoup plus longtemps qu'on n'aurait sans doute été porté à le croire à priori. Mais ce fait est loin de démontrer que le fluide biliaire est absolument inutile dans l'acte digestif.

» Relativement au suc gastrique, M. Blondlot, inspiré par l'observation du Dr Beaumont, relative à un Canadien qui avait à l'épigastre une fistule gastrique, a établi le premier des fistules gastriques sur des chiens, qui n'en éprouvent aucun inconvénient et vivent en conservant une santé parfaite. Avec des animaux soumis à cette opération, qui est devenue, on peut le dire, une expérience courante de laboratoire physiologique, on a pu non-seulement faire connaître d'une manière beaucoup plus approfondie la sécrétion et les qualités digestives du suc gastrique, mais on a pu encore exécuter un grand nombre de recherches relatives aux modifications que les substances médicamenteuses, les venins, etc., éprouvent dans l'estomac.

» On conçoit facilement tous les services que de pareils moyens d'observation bien institués peuvent rendre à la physiologie et à la thérapeutique, qui, dans leur avancement scientifique, se trouvent nécessairement solidaires l'une de l'autre. En conséquence, la Commission lui alloue une récompense de 1,500 francs.

» L'étude des modifications imprimées à la température animale par l'introduction des médicaments dans l'économie constitue un sujet de recherches aussi neuf qu'important pour la physiologie et la thérapeutique.

» MM. Auguste Duméril, Demarquay et Lecointe ont étudié expérimentalement ces modifications sur les animaux, après l'administration d'un grand nombre de substances médicamenteuses. Les résultats auxquels sont arrivés ces physiologistes offrent déjà beaucoup d'intérêt; cet intérêt est accru encore par l'analogie qu'ils offrent avec ceux observés chez l'homme malade placé dans les mêmes circonstances.

» Néanmoins, la Commission ayant reçu trop tard ce travail pour pouvoir en vérifier tous les résultats, elle se borne pour le moment à proposer à l'Académie d'accorder à **MM. Auguste Duméril, Demarquay et Lecointe,** une récompense de 1,500 francs.

PATHOLOGIE MÉDICALE.

» Mais nulle part les considérations que nous avons présentées dans le préambule de ce Rapport ne sont d'une application plus directe qu'à l'histoire des maladies dont se compose la pathologie médicale et chirurgicale. Plus nous avançons dans la connaissance intime de l'organisme normal de

l'homme, mieux nous apprécions les modifications que lui fait subir l'état de maladie. La physique, par l'application du microscope; la chimie, par ses procédés analytiques si délicats, viennent augmenter la puissance de l'observation médicale. Les travaux de MM. Lebert, Becquerel et Rodier en sont de nouvelles preuves.

M. le Dr Lebert. — *Traité pratique des maladies cancéreuses et des affections curables confondues avec le cancer.*

» L'idée principale qui domine dans cet ouvrage, c'est que beaucoup de maladies confondues avec le cancer doivent en être séparées, et offrent vis-à-vis de celui-ci, non-seulement des différences anatomiques incontestables et incontestées, mais aussi une marche clinique essentiellement différente.

» L'histoire de la cellule cancéreuse est faite d'une manière très-complète, soit pour ses caractères spéciaux, soit pour ses phases de développement et ses altérations. L'unité du cancer est un des points fondamentaux des doctrines de cet ouvrage. Les affections cancroïdes en sont séparées, et les diverses espèces de cancer des auteurs ne sont en réalité que des formes d'importance secondaire. La nutrition du cancer se fait par une vascularité complète, renfermant des artères, des veines et des capillaires, contrairement à l'opinion de quelques auteurs modernes. L'auteur étudie d'abord son accroissement régulier, puis les troubles circulatoires qui peuvent produire l'inflammation, l'ulcération, le ramollissement, la gangrène, les épanchements hémorragiques, même l'atrophie, qui, malheureusement, n'est qu'un phénomène local, et n'implique point la cessation de la diathèse.

» A l'occasion de la propagation du cancer, l'auteur étudie l'envahissement, l'irradiation, les dépôts successifs et secondaires, et il insiste sur le fait que les cancéreux peuvent mourir avec les signes d'une infection qui a eu lieu directement dans le sang, sans dépôts secondaires nombreux ou importants.

» En examinant les opinions d'exclusions par rapport au cancer, l'auteur arrive à ce résultat, que les cancéreux peuvent se tuberculiser; mais il n'a jamais vu survenir le cancer dans le courant d'une affection tuberculeuse à marche progressive.

» La fréquence comparative du cancer dans les divers organes est ensuite établie sur une statistique à laquelle l'auteur attache la plus grande importance. En effet, tout ce livre repose sur l'analyse de quatre cent quarante-

sept observations, très-étendues et très-détaillées, sur le cancer proprement dit, sur cent soixante-huit cas de maladies confondues avec le cancer, et sur plus de quatre cents observations sur les tumeurs dites *bénignes*.

» Dans presque tous ces faits, tous les détails cliniques sont confrontés avec les dissections anatomiques ordinaires et des études microscopiques minutieusement et habilement exécutées.

» Dans le chapitre où l'auteur parle des affections cancroïdes, il cherche à démontrer que la structure anatomique des cancroïdes est complétement différente de celle du cancer. A ces différences correspondent, d'après l'auteur, des différences cliniques non moins tranchées. Les tumeurs épidermiques et fibro-plastiques, par exemple, peuvent récidiver après les opérations, mais la récidive est toujours locale. La marche de ces affections est bien autrement lente et bénigne que celle du cancer. Les tumeurs fibroplastiques peuvent se généraliser dans quelques cas, comme exceptionnellement toutes les tumeurs; les cancroïdes épidermiques ne se sont jamais montrés généralisés dans les nombreuses observations et autopsies de l'auteur; leur propagation locale se borne à la zone anatomique et aux ganglions lymphatiques en rapport direct avec le siége primitif du mal.

» Le cancer est l'expression d'une diathèse, tandis que les cancroïdes sont des maladies locales pendant toute leur durée, sauf des cas rares et exceptionnels.

» L'auteur insiste sur la nécessité des opérations hardies et répétées dans les affections cancroïdes qui ne sont que des maladies locales, et, dans le courant de l'ouvrage, il cite de nombreux faits de guérison complète par cette méthode, tandis qu'au contraire, dans le vrai cancer, l'opération ne donne qu'un secours palliatif et doit être réservée pour les tumeurs strictement localisées, qui peuvent être enlevées en totalité et qui ne sont pas encore accompagnées d'une atteinte profonde de la santé générale.

» L'auteur fait ensuite l'application des principes qu'il a exposés au traitement des cancers qui peuvent affecter les divers organes, et les conclusions qu'il en déduit, toujours sages et réservées, reposent sur un très-grand nombre de faits, dont il donne, pour chaque cancer, une statistique raisonnée.

» En conséquence, la Commission est d'avis d'accorder à cet important travail une récompense de 2,000 francs.

MM. Becquerel et Rodier. — *Nouvelles recherches d'hématologie.*

» Les auteurs ont eu surtout pour but, dans ces nouvelles recherches, d'étudier les changements de proportion que les globules, la fibrine et l'albumine du sang éprouvent dans les maladies chroniques.

» Les globules diminuent, bien que les individus continuent à se nourrir pendant le cours de la plupart des maladies chroniques.

» L'albumine diminue dans les maladies de cœur avancées, dans la cachexie paludéenne, dans la diathèse cancéreuse.

» Ils ont prouvé que, lorsque l'albumine diminue rapidement dans le sang, une diminution de ce principe détermine l'hydropisie, tandis qu'il faut que cette diminution soit beaucoup plus considérable pour la produire, lorsqu'elle a lieu lentement.

» Ils ont montré qu'un scorbut bien caractérisé peut exister sans qu'il y ait dans le sang diminution de fibrine.

» D'après ces observations nouvelles, importantes pour l'étiologie générale des maladies qu'ils ont observées, la Commission propose d'accorder aux auteurs une récompense de 1,200 francs.

» **M. Davaine.** — Avant les recherches de M. Davaine, on connaissait peu la *paralysie double de la face ;* il n'en est fait mention ni dans les Traités de pathologie les plus récents, ni dans les nombreux dictionnaires de médecine qui se sont succédé depuis une trentaine d'années.

» Pour l'hémiplégie faciale, l'attention des pathologistes s'est principalement fixée sur les phénomènes extérieurs, sur la distorsion de la face, si frappante et si caractéristique. A peine avait-on indiqué d'autres symptômes de la maladie présentés par le pharynx et le voile du palais, symptômes que l'on considérait, du reste, comme peu graves et peu importants.

» M. Davaine a montré que dans la paralysie générale des deux nerfs de la septième paire, surtout lorsqu'elle est incomplète, l'expression symptomatique extérieure était bien moins apparente, bien moins nettement dessinée que dans les paralysies d'un seul des nerfs de la face.

» Dans la paralysie d'un nerf facial, quel que soit le degré de cette affection, la distorsion de la face ou la déformation des traits est toujours évidente et facilement reconnaissable ; dans la paralysie des deux nerfs faciaux, la physionomie conservant sa symétrie, son peu de mobilité ou son immobilité ne frappe pas de prime abord.

» Ce sont quelquefois des troubles fonctionnels intérieurs, observés du

côté du voile du palais et de la langue, qui, à raison de leur plus grande évidence, attirent les premiers l'attention et permettent de reconnaître le siége de l'affection.

» L'étude très-attentive de ces phénomènes de la paralysie faciale double a permis à M. Davaine d'établir d'une manière nette la part que prennent les nerfs faciaux dans les fonctions du voile du palais, du pharynx et de la langue. Dans la paralysie d'un des nerfs de la septième paire, dans l'hémiplégie faciale, on n'avait point remarqué l'action que le nerf facial a sur la prononciation des lettres linguales. Cette influence devient très-manifeste dans la paralysie faciale double. D'un autre côté, la paralysie du voile du palais se trouve indiquée par le nasonnement et par le passage des liquides du pharynx dans les fosses nasales, alors que la luette semble intacte et conserve sa symétrie.

» A l'appui de ces faits pathologiques, M. Davaine cite l'expérience suivante : l'excitation galvanique du bout central du glosso-pharyngien coupé, produit dans le voile du palais des mouvements d'élévation très-évidents; mais les mouvements cessent en grande partie, si l'on coupe le nerf facial dans le crâne du même côté.

» L'ignorance où l'on était assez généralement de l'expression symptomatique de la paralysie double de la face explique, en partie au moins, le petit nombre d'observations recueillies sur cette maladie.

» Le travail de M. Davaine, en signalant les caractères symptomatologiques de cette paralysie, en rendra la connaissance plus générale et plus complète.

» Quant au traitement de cette maladie, M. Davaine fait observer que les chances de succès sont fort inégales, suivant que les nerfs faciaux sont affectés dans l'intérieur du crâne, dans leur trajet et à travers le rocher, ou dans leur portion extérieure, distinction importante qui peut aussi servir de base au pronostic et à des indications thérapeutiques spéciales.

» La Commission propose de décerner à **M. Davaine** une récompense de 1,000 francs.

» **M. Fauconneau-Dufresne.** — Le Traité de l'*affection calculeuse du foie et du pancréas*, publié par M. Fauconneau-Dufresne, est la monographie la plus exacte qui ait été faite sur cette matière. L'auteur a décrit avec le plus grand soin les altérations et les symptômes produits par la présence des calculs dans les diverses parties des voies biliaires, dans les radicules du conduit hépatique, dans le conduit lui-même, dans la vésicule

biliaire, dans le canal cystique, dans le canal cholédoque et jusque dans les différentes parties de l'appareil digestif. Cette première partie est terminée par l'histoire des *fistules biliaires*. De nombreuses observations viennent, comme autant de pièces justificatives, témoigner de l'exactitude des descriptions générales. Dans toutes les parties de son travail, M. Fauconneau-Dufresne a constamment cherché à relier les symptômes pathologiques et les actions thérapeutiques avec les connaissances physiologiques et chimiques actuelles, sur la sécrétion de la bile et la composition des calculs biliaires.

» A l'aide de cet ensemble de notions, l'auteur a réellement contribué à l'avancement de l'histoire scientifique et thérapeutique des maladies du foie et du pancréas.

» La Commission propose d'accorder à **M. Fauconneau-Dufresne** un encouragement de 1,000 francs.

» **M. A. Richard.** — M. le Dr Richard a soumis à l'examen de l'Académie un Mémoire court, mais fort intéressant, sur certains kystes de l'ovaire communiquant avec la trompe utérine.

» Ces kystes pédiculés, qu'il nomme *tubo-ovariens*, sont distincts de ceux dont le pédicule tient à l'ovaire même, et dont Ruisch a fait représenter un bel exemple.

» La découverte de cette communication, intéressante pour rendre raison de l'évacuation, par les parties génitales de la femme, de diverses hydropisies para-ovariennes dont la science renferme un certain nombre de cas, le devient aussi pour le pronostic de ces affections, qui ne sont pas rares.

» L'art a si peu de prise pour modifier les hydropisies enkystées qui se développent dans les dépendances de l'ovaire, qu'il est heureux pour les femmes qui en sont atteintes de voir le moyen que se fraye quelquefois la nature pour les débarrasser elle-même d'une maladie qui les affecte si profondément et si péniblement lorsqu'elle devient une des causes de leur stérilité.

» En invitant l'auteur à continuer ses recherches sur un fait si curieux d'anatomie pathologique, nous l'engageons à chercher à remonter à son origine.

» Ne serait-ce pas une transformation pathologique des restes des corps de Wolf?

» D'après ces motifs, la Commission propose d'accorder à M. **Richard** un encouragement de 1,000 francs.

THÉRAPEUTIQUE.

» La thérapeutique n'est pas seulement la partie la plus difficile de la médecine, elle est aussi celle qui engage le plus la responsabilité du praticien. Quel est le médecin qui, assistant à l'agonie d'un enfant affecté du croup, n'ait déploré son impuissance? C'est ce sentiment, sans doute, qui suggéra de nouveau à notre savant confrère M. Bretonneau l'idée d'ouvrir la trachée-artère, pour livrer un passage à l'air auquel s'opposait le rétrécissement de la glotte. Les résultats heureux qu'il obtint de cette pratique hardie, qu'il fit connaître en 1825, fixèrent d'autant plus vivement l'attention, qu'il posait en même temps et les indications et le procédé de l'opération. A partir de cette époque, la trachéotomie entra dans la thérapeutique de l'affection du croup, si fréquente et si dangereuse. Tout en rehaussant le mérite de M. Bretonneau, les nouvelles recherches de M. Trousseau sur la trachéotomie, pratiquée dans la période extrême du croup, n'en marquent pas moins par elles-mêmes un progrès très-réel.

» En perfectionnant l'opération et en simplifiant de plus en plus le procédé, M. Trousseau a rendu la trachéotomie si facile à pratiquer, qu'elle est maintenant à la portée de tous les médecins. A l'aide de cette opération, on sauve aujourd'hui une foule de malades qui paraissaient voués autrefois à une mort certaine. Plus de cent cinquante opérations, faites par M. Trousseau, et celles qu'on pratique fréquemment à l'hôpital des Enfants, permettent d'affirmer que la trachéotomie, ainsi perfectionnée et simplifiée, réussit aujourd'hui dans le tiers ou même dans près de la moitié des cas.

» En conséquence, la Commission propose d'allouer à M. **Bretonneau** un prix de 2,500 francs, et à M. le professeur **Trousseau** une récompense de 2,000 francs.

M. **Manec**, chirurgien de la Salpêtrière. — *Du traitement local du cancer par la pâte arsenicale.*

» Du croup, nous passons à la thérapeutique des affections cancéreuses. L'emploi des préparations arsenicales, pour détruire les altérations cancéreuses, n'est pas nouveau dans la pratique; mais M. le D[r] Manec en a suivi les effets immédiats et consécutifs avec beaucoup plus de soin qu'on ne l'avait fait avant lui. La méthode qu'il a employée dans le maniement de la pâte arsenicale du frère Côme lui a permis, d'une part, de faire des applications plus sûres et plus hardies de cet agent puissant, et, d'autre part,

d'en obtenir des résultats inespérés, dans des cas tellement graves, qu'on aurait pu les regarder comme au-dessus des ressources de l'art.

» Voici en quoi consistent les nouvelles données que M. le Dr Manec a puisées dans la longue pratique de ce médicament :

» En premier lieu, la pâte arsenicale pénètre les altérations cancéreuses par une sorte d'action spéciale qui s'arrête aux limites des tissus malades. Son action n'est pas seulement escharotique, ainsi qu'on le pensait avant lui, mais, de plus, au-dessous de la couche noirâtre superficielle que le caustique a désorganisée immédiatement, les tissus morbides sous-jacents paraissent frappés de mort, quoiqu'ils conservent en apparence leur texture propre et presque leur aspect ordinaire. Plus tard, la masse cancéreuse est séparée des tissus sains par une inflammation éliminatrice qui s'établit tout autour de la limite du mal. Il est à remarquer que la même pâte arsenicale, qui peut étendre son action à plus de 6 centimètres de profondeur dans des cancers d'une texture serrée, lorsqu'elle est appliquée à dose égale sur des ulcères rongeants superficiels, ne détruit le plus souvent que le tissu morbide, quelque mince qu'il soit, et respecte en quelque sorte les parties saines. Ce fait, dont plusieurs de vos Commissaires ont été témoins, est des plus remarquables, quoiqu'il ne puisse être expliqué dans l'état actuel de la science.

» En second lieu, l'absorption de l'arsenic est proportionnée à l'étendue de la surface sur laquelle on l'applique.

» Tant que cette surface ne dépasse pas les dimensions d'une pièce de 2 francs, l'absorption n'est pas suivie de danger. Si la maladie présente une surface beaucoup plus grande, on peut encore l'attaquer impunément en y revenant à plusieurs reprises et en mettant un intervalle convenable entre chaque application. C'est pour n'avoir pas pris ces précautions que l'on a vu des malades succomber à l'intoxication arsenicale, par suite d'une application faite sur une surface trop étendue.

» En troisième lieu, l'arsenic absorbé se trouve éliminé principalement par les voies urinaires, dans un espace de temps qui ne dure pas moins de cinq jours, ni plus de huit, ainsi que l'ont démontré les nombreuses analyses faites par notre confrère M. Pelouze. Il suit de là qu'en mettant un intervalle de neuf ou dix jours entre deux applications de la pâte arsenicale, il devient facile d'éviter tout danger provenant de l'absorption de l'arsenic. C'est dans la démonstration pratique de ces données capitales, qui reposent sur plus de cent cinquante cas, que consiste le mérite du travail de M. le Dr Manec. Ces faits ne sont pas seulement nouveaux, ils offrent

encore la plus grande importance pour le traitement d'une maladie qui fait si souvent le désespoir de la chirurgie. En conséquence, la Commission propose d'allouer à **M. Manec** une récompense de 2,000 francs.

» Depuis les communications faites par l'un de nous (M. Serres) à l'Académie sur l'efficacité du sulfure noir de mercure (éthiops minéral) dans le traitement de la fièvre entéro-mésentérique ou thyphoïde, la médication dont il fait la base a été employée par divers médecins. Parmi les résultats obtenus, nous mentionnerons celui de M. le Dr Angelon, médecin de l'hôpital de Dieuze (1), qui annonce avoir obtenu dix-neuf guérisons sur vingt malades affectés de cette fièvre.

» Avant d'admettre un résultat qui dépasse les avantages qu'en avait obtenus l'un de nous, on conçoit qu'il est nécessaire de connaître avec exactitude, d'une part, les conditions morbides dans lesquelles étaient les malades au moment de l'administration du traitement, et, de l'autre, les circonstances détaillées de son effet sur la marche de la maladie.

» Ces conditions, indispensables en thérapeutique, ont été parfaitement remplies par M. A. Becquerel, médecin des hôpitaux de Paris, dans un Mémoire sur l'*emploi* des mercuriaux dans le traitement de la fièvre typhoïde (sulfure noir de mercure et frictions avec onguent mercuriel). Le résumé qui suit, en faisant connaître ce qui est propre à l'auteur dans l'emploi de cette médication, en précise les effets favorables avec une grande netteté :

» 1°. Expérimentation faite avec le plus grand soin et la plus grande persévérance, pendant deux ans et demi, et portant sur soixante faits de fièvre typhoïde, la plupart graves, et divisés en trois catégories :

Première catégorie........	15 cas;
Deuxième catégorie.......	24 cas;
Troisième catégorie.......	21 cas.

» 2°. Persévérance de l'emploi du sulfure noir et des frictions, quelles que fussent :

» La nature des accidents;

» L'intensité de la maladie;

» La forme de la maladie;

» L'époque à laquelle elle était arrivée.

» 3°. L'association du musc et du froid aux mercuriaux pour certains cas exceptionnels.

---

(1) *Gazette des hôpitaux*, 18 novembre 1852.

» 4°. L'étude de l'influence de la salivation sur la marche, la durée et l'intensité de la maladie.

» 5°. L'étude de l'influence des frictions mercurielles sur le ballonnement du ventre et sur sa disparition rapide.

» 6°. La faible action purgative du sulfure noir de mercure, et la sûreté plus grande de son action quand il ne purge pas, et quand il agit surtout sur les glandes salivaires.

» 7°. Enfin l'action définitive des mercuriaux, qui se résume dans la conclusion suivante :

» Soixante cas de fièvre typhoïde généralement graves ou très-graves :

» Cinquante-cinq guérisons, cinq morts.

» Ou divisés en trois catégories recueillies en deux ans et demi :

Première catégorie......	15 cas,	14 guérisons,	1 mort;
Deuxième catégorie.....	24 cas,	22 guérisons,	2 morts;
Troisième catégorie.....	21 cas,	19 guérisons,	2 morts.
Total......	60 cas,	55 guérisons,	5 morts.

» Quoique ces résultats soient moins avantageux que ceux annoncés par M. le docteur Ancelon, quoiqu'ils portent sur une expérience de deux ans et demi, reste à savoir si l'influence des constitutions médicales, et les variations qu'elles font éprouver à la fièvre entéro-mésentérique ou typhoïde, ne modifieront pas les effets obtenus par cette médication; dans tous les cas, nous ne saurions trop recommander aux praticiens l'ordre et la méthode suivis par M. Becquerel dans l'appréciation des phénomènes morbides qui constituent cette maladie.

» En conséquence, la Commission propose d'allouer au travail de **M. A. Becquerel** un encouragement de 1,000 francs.

» L'ouvrage de **M. Bouisson** sur la *Méthode anesthésique, appliquée à la chirurgie et aux différentes branches de l'art de guérir,* ne contient rien d'absolument nouveau; les avantages que l'auteur accorde à l'éther sur le chloroforme pour certaines opérations ne paraissent même pas admissibles actuellement; néanmoins nulle part l'éthérisation n'a été aussi complétement, aussi clairement exposée, soit au point de vue historique, soit au point de vue de l'application, soit au point de vue des résultats obtenus et de l'appréciation physiologique. La Commission a pensé qu'une systématisation si bien conçue et si habilement coordonnée à l'occasion d'une découverte de si haute valeur ne pouvait point être oubliée; elle propose, d'après ce motif, de lui allouer une récompense de 1,000 francs.

» **M. Boinet.** — Proposées par un de nous (M. Velpeau), mises en pratique avec soin par un certain nombre de médecins, les injections iodées dans le péritoine des malades atteints d'ascite soulèvent des questions de thérapeutique trop graves pour être facilement jugées. Bien pénétré des difficultés du sujet, M. le Dr Boinet n'a pas craint de les affronter : il ne les a pas toutes surmontées sans doute; il n'a encore démontré ni l'efficacité, ni l'innocuité absolue du traitement de certaines ascites par les injections iodées; mais quelques observations qu'il a rassemblées, les faits qui lui sont propres, les expériences qu'il invoque et les considérations auxquelles il se livre paraissent de nature à justifier de nouvelles tentatives. En raison de la haute importance du fait, la Commission a pensé qu'il convenait d'allouer aux efforts de **M. Boinet** un encouragement de 1,000 francs.

» **M. Baudens.** — Lorsque le pied est assez malade pour ôter tout espoir de le conserver, les chirurgiens se croyaient obligés, il n'y a guère plus de vingt-cinq ans encore, d'amputer la jambe près du genou. Aujourd'hui c'est au-dessus des malléoles, et non plus à la partie supérieure des membres, qu'on ampute, quand le mal ne permet pas de s'en tenir à l'ablation de la moitié antérieure du pied. M. Baudens a pratiqué la désarticulation de cette partie du membre, de manière à conserver toute la jambe. C'est une opération mise en usage un grand nombre de fois déjà et souvent avec succès. M. Baudens n'est pas le premier qui l'ait proposée, ni le seul qui l'ait appliquée; son procédé n'est peut-être pas même le meilleur; mais, comme c'est une opération qui restera dans la pratique, la Commission a pensé qu'il y avait lieu de tenir compte à M. Baudens des efforts auxquels il s'est livré pour la faire prévaloir et pour en démontrer les avantages : en conséquence, elle propose d'allouer à **M. Baudens** un encouragement de 1,000 francs.

HYGIÈNE.

» Plusieurs travaux sur le crétinisme ont été encore, cette année, soumis à l'examen de la Commission. Nous savons encore si peu de chose sur l'action des agents physiques qui contribuent au perfectionnement ou à la dégradation de la race humaine, qu'il est utile d'encourager les travaux qui, de près ou de loin, peuvent servir à éclairer cette haute question.

» C'est ce qu'a essayé de faire M. Niepce en allant pendant trois ans sur les lieux mêmes où règne le crétinisme.

» L'auteur a d'abord observé avec soin les individus qui en étaient affec-

tés, et, de même que ceux qui l'avaient précédé dans cette étude, il a constaté que cette dégradation de l'espèce humaine frappait simultanément l'ensemble de tout l'organisme. Par là il différencie le crétinisme de l'idiotie, bornée presque toujours à l'arrêt de développement des facultés mentales. Neuf ouvertures de cadavres faites avec beaucoup de soin viennent à l'appui de ses assertions.

» Passant ensuite à l'examen des conditions physiques qui peuvent amener ce résultat, M. Niepce établit qu'elles sont multiples, et non uniques, ainsi qu'ont pu le croire certains observateurs.

» Ainsi, ni la présence de la magnésie dans les eaux, ni celle en excès du sulfate de chaux, ni même l'absence de l'iode dans les plantes et dans l'air, ne lui paraissent susceptibles à elles seules de produire un effet si général et si profond sur l'ensemble de tout l'organisme; il faut, de plus, la disposition des lieux qui arrête la ventilation, produit la stagnation de l'air et le charge d'une humidité surabondante. De plus encore, dans les localités visitées par M. Niepce, le développement du crétinisme est favorisé par la mauvaise nourriture et l'insalubrité des habitations.

» Au milieu du triste tableau que retrace l'ouvrage de M. Niepce, un fait consolant se fait jour en montrant la diminution du crétinisme dans les localités où l'industrie vient diminuer la misère de la population.

» Il ressort encore de ce travail que la dégradation humaine a des limites qu'elle ne franchit jamais. Quel que soit le degré d'abaissement qu'il présente, l'organisme humain conserve toujours la supériorité physique que le Créateur lui a assignée: il se dégrade sans reculer vers l'animalité.

» D'après ces considérations, d'après aussi l'utilité dont pourra devenir cet ouvrage pour ceux qui de nouveau voudront se livrer à l'étude du crétinisme, la Commission propose d'accorder à **M. Niepce** un encouragement de 1,000 francs.

» **M. Renault**, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort, a adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie un Mémoire intitulé : *Études expérimentales et pratiques sur les effets de l'ingestion des matières virulentes dans les voies digestives de l'homme et des animaux domestiques*. Ce travail repose sur un grand nombre d'expériences faites sur le cheval, le mouton, le porc, le chien et la poule. De ces expériences l'auteur s'est cru autorisé à conclure à l'innocuité de ces substances ingérées dans l'appareil digestif. Il pense même que la chair des animaux n'éprouve, par cette alimentation, aucune diminution appréciable de qua-

lité, et que, par conséquent, il n'existe aucune raison d'empêcher l'alimentation des porcs et des poules avec les débris des clos d'équarrissage; enfin l'auteur ajoute qu'il n'y a aucun danger pour l'homme, à manger la viande cuite, provenant d'animaux atteints de maladies virulentes, ou à se nourrir du lait qu'ils fournissent. La Commission n'a pu faire répéter les expériences que l'auteur assure avoir poursuivies pendant plus de vingt ans. Si les résultats annoncés par l'auteur sont confirmés par des expériences ultérieures, la viande cuite, provenant d'animaux atteints de maladies virulentes, pourra être utilisée avec sécurité pour la nourriture de certains animaux domestiques, et, dans quelques conditions exceptionnelles, pour celle de l'homme même.

» Toutefois la Commission a pensé que de nouvelles expériences sont nécessaires avant que l'autorité puisse modifier les règlements qui s'opposent à la vente et à l'emploi de la viande provenant d'animaux atteints de maladies contagieuses.

» Reconnaissant néanmoins l'importance des recherches de **M. Eug. Renault**, qui tendent à la solution d'une des questions les plus graves de l'hygiène et de l'économie domestique, la Commission propose d'accorder à l'auteur un encouragement de 1,000 francs.

» **M.** le Dr **Josat** a adressé, pour le concours de Médecine et de Chirurgie, un travail relatif aux *maisons mortuaires* établies dans plusieurs villes d'Allemagne. Les asiles destinés à recevoir les corps des personnes dont l'inhumation ne doit avoir lieu qu'après le développement des premiers phénomènes de putréfaction, ont été créés dans l'opinion que la décomposition *générale* du corps était le seul signe certain de la mort. Cette opinion et la conséquence que M. Josat en a déduite, en proposant d'établir des maisons mortuaires dans toutes les villes de France, ne peuvent être admises. Mais le travail de M. Josat contient, sur l'organisation de ces asiles, qu'il est allé étudier sur les lieux, des renseignements qui pourront être consultés avec fruit si le Gouvernement croyait devoir établir dans les quartiers pauvres et populeux des grandes villes manufacturières, des *dépôts mortuaires,* pour soustraire des familles réunies dans une chambre commune au contact et aux émanations d'un cadavre plus ou moins altéré.

» D'après cette considération, votre Commission a accordé à **M. Josat** un encouragement de 1,000 francs.

TOXICOLOGIE.

M. Louis Orfila. — *De l'Élimination des poisons.*

» En toxicologie, l'élimination des poisons était bien admise d'une manière générale, mais elle n'avait pas été démontrée expérimentalement pour le plomb, l'argent, le cuivre, le mercure, et c'est ce qu'a fait M. Louis Orfila.

» Plusieurs des expériences relatives aux voies par lesquelles les poisons sont éliminés ne sont que la confirmation de celles qui avaient été faites antérieurement; mais il en est beaucoup qui sont propres à l'auteur et qui renferment des faits nouveaux : telles sont, en particulier, les expériences relatives à l'élimination du mercure, élimination qui, comme on le sait, a été si longtemps controversée.

» En conséquence, la Commission propose d'accorder à **M. Louis Orfila** un encouragement de 1,000 francs.

» Enfin, la Commission a examiné l'ouvrage de M. Ricord sur la maladie syphilitique. Elle y a remarqué plusieurs observations relatives à des affections des viscères profonds que l'auteur considère comme vénériennes. Par ses travaux antécédents, de même que par sa position, l'auteur étant mieux que tout autre à même d'éclaircir ce point presque nouveau et si important de la pathologie, la Commission le recommande à son attention. Elle réserve aussi pour un concours prochain deux travaux importants : l'un est celui de M. Renault, relatif à la rapidité avec laquelle les différents virus pénètrent dans l'économie; l'autre est le travail de M. Petrequin, sur la galvano-puncture appliquée au traitement des tumeurs anévrismales.

» En résumé, après un examen approfondi des travaux qui lui ont été soumis, la Commission a l'honneur de proposer à l'Académie :

» 1°. De décerner un prix de 2,500 francs à **M.** le Dr **Bretonneau**, pour l'application de la trachéotomie au traitement de la période extrême du croup;

» 2°. D'allouer une récompense de 2,000 francs à **M. Trousseau**, pour le perfectionnement de cette opération et la propagation de cette méthode;

» 3°. Une récompense de 2,000 francs à **M.** le Dr **Manec**, pour le traitement des affections cancéreuses par la pâte arsenicale du frère Côme;

» 4°. Une récompense de 2,000 francs à feu **M. Bourgery** et **M. Jacob**, pour leur ouvrage sur l'*Anatomie iconographique de l'homme;*

» 5°. Une récompense de 2,000 francs à M. le Dr **Lebert**, pour son *Traité pratique des maladies cancéreuses et des affections curables confondues avec le cancer;*

» 6°. Une récompense de 1,500 francs à M. **Lud. Hirschfeld**, pour son ouvrage *sur la Névrologie et les organes des sens;*

» 7°. Une récompense de 1,500 francs à M. **Blondlot**, pour son *Essai sur les fonctions du foie, etc.;*

» 8°. Une récompense de 1,500 francs à MM. **A. Duméril**, **Demarquay** et **Lecointe**, pour leurs *Recherches expérimentales sur la température animale;*

» 9°. Une récompense de 1,200 francs à MM. **Becquerel** et **Rodier**, pour leurs *Nouvelles recherches sur l'hématologie;*

» 10°. Une récompense de 1,000 francs à M. **Davaine**, pour son travail sur la *Paralysie générale et partielle des deux nerfs de la septième paire;*

» 11°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Renault**, pour ses *Études expérimentales et pratiques relatives aux effets de l'ingestion des matières virulentes dans les voies digestives;*

» 12°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **A. Becquerel**, pour son travail sur l'*Emploi des mercuriaux dans la fièvre typhoïde;*

» 13°. Une récompense de 1,000 francs à M. **Bouisson**, pour son *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique;*

» 14°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Boinet**, pour le *Traitement des ascites par les injections iodées;*

» 15°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Fauconneau-Dufresne**, pour son *Traité de l'affection calculeuse du foie et de la rate;*

» 16°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Baudens**, pour sa *Nouvelle méthode de l'amputation de la jambe;*

» 17°. Une récompense de 1,000 francs à M. **Follin**, pour ses *Recherches sur les corps de Wolf;*

» 18°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Louis Orfila**, pour son travail sur l'*Élimination des poisons;*

» 19°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Richard**, pour son *Mémoire sur les kystes tubo-ovariens;*

» 20°. Un encouragement de 1,000 francs à M. **Niepce**, pour son ouvrage sur le *Crétinisme;*

» 21°. Un encouragement de 1,000 à M. **Josat**, pour son *Mémoire sur les maisons mortuaires.* »

PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1853, 1854 ET 1855.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1854 (1).

Newton, dans la XXXIe question de l'*Optique*, à signalé un grand nombre de phénomènes, physiques et chimiques, qui semblent être opérés par des forces attractives, dont la loi de décroissement est si rapide, qu'elles ne produisent d'effets sensibles qu'à de très-petites distances des éléments matériels dont elles émanent. Il attribua spéculativement à des actions de ce genre l'élévation de l'eau au-dessus de son niveau dans les tubes de verre d'un petit diamètre, son ascension entre des plaques de verre très-rapprochées, et beaucoup d'autres effets analogues qui se produisent par infiltration à travers les poussières des corps inertes, ou à travers les organes des animaux; effets qui, ayant pour caractère commun de se manifester spécialement dans des espaces très-restreints, se désignent sous le nom générique de *Phénomènes capillaires*. Clairaut, dans son *Traité de la figure de la terre*, a, le premier, signalé, analysé les directions, les résultantes et le mode d'action propre des forces particulières qui, en se combinant avec la pesanteur, produisent ces dérogations aux lois habituelles d'équilibre des fluides incompressibles. Sur cet ensemble de données bien reconnues, il forma exactement l'équation qui assure l'équilibre intérieur du fluide, dans ce cas complexe; et il indique non moins exactement la condition que devait exprimer celle qui l'assure à sa surface libre. Après lui, Laplace, appliquant à ce problème mécanique des procédés d'analyse devenus plus puissants, pénétra beaucoup plus profondément dans ses détails intimes; et, en le faisant dépendre de forces moléculaires dont l'effet est insensible à toute distance sensible, dans la même hypothèse d'incompressibilité des fluides qu'elles sollicitent, il parvint à enchaîner par ses formules tout l'ensemble des phénomènes capillaires observés jusqu'alors, avec une sûreté de con-

(1) La Commission chargée de proposer le sujet du prix était composée de MM. Cauchy, Binet, Lamé, Liouville, Biot rapporteur.

nexion si fidèle, qu'il a pu les en déduire en nombres, jusqu'aux dernières limites de précision que les expériences de son temps atteignaient. Plus tard, un géomètre dont tous les travaux se distinguent par une grande généralité de vues jointe à une grande puissance de calcul, M. Gauss, a repris la question au point de vue d'un problème général d'hydrostatique, comme l'avait fait Clairaut, en n'empruntant de Laplace que le caractère spécial des forces, et la condition d'incompressibilité (1); puis, l'ayant soumis, dans ces termes, à une analyse qui l'embrassait tout entier dans son abstraction la plus complète, il a retrouvé tous les résultats de Laplace, mais délivrés des difficultés de détails que ce grand génie avait rencontrées, en même temps qu'épurés de toutes les objections que l'on aurait pu élever contre les procédés de calcul qu'il avait employés pour en attaquer successivement les diverses parties. A ces travaux mémorables ont succédé ceux de Poisson, qui, dans un ouvrage étendu, spécial, a présenté une nouvelle théorie de l'action capillaire, dans laquelle, en admettant, comme ses devanciers, l'extinction sensible de cette action, à toute distance sensible, il y joint la variabilité de la densité du fluide près de ses surfaces limites; variabilité qu'il regarde comme si essentielle aux phénomènes capillaires, que, selon lui, ces phénomènes ne se produiraient point si elle n'existait pas. Néanmoins, soit que, par une singulière combinaison de circonstances dont on a déjà d'autres exemples, des principes aussi différents aient pu conduire à des conséquences mathématiques pareilles, ou que la condition introduite par Poisson ne soit pas effectivement aussi indispensable qu'il le suppose, les formules finales qu'il obtient sont identiquement les mêmes que Laplace avait données. On voit donc, qu'au seul point de vue mathématique, une révision comparée de ces théories serait nécessaire; et, comme le dit si noblement M. Gauss : *Vastus adhuc campus superest, novam messem pollicens*. Mais une considération d'un autre ordre fortifie encore cette nécessité. Au temps où ces théories ont été composées, leurs auteurs n'ont pu les comparer qu'à des expériences faites occasionnellement pour en vérifier les conséquences principales, et non pas à des études d'ensemble, étendues avec un égal esprit de précision à toutes les formes si variées des phénomènes capillaires, dans le dessein d'explorer, de suivre, de fixer par des mesures exactes leurs plus délicates et trop inconstantes particularités. Déjà des recherches expérimentales qui avaient été entreprises pour ce but, avec de grands soins, mais qui ont été interrompues par la mort de leur auteur, sembleraient annoncer que les

---

(1) *Mémoires de Gottingue*, tome VII; 1830.

lois simples, données par le calcul, s'écartent progressivement des réalités, à mesure que les phénomènes s'opèrent dans des espaces plus étroits, c'est-à-dire dans les cas les plus propres à faire voir ce qui pourrait manquer encore aux théories (1). Dans cet état de la science, il nous a paru qu'il serait utile d'appeler le concours des géomètres et des expérimentateurs sur une question de physique mathématique aussi importante, qui semble devoir être accessible à leurs efforts; et nous demandons à l'Académie de la proposer comme sujet de prix pour 1854, sous l'énoncé suivant :

Reprendre l'examen comparatif des théories relatives aux phénomènes capillaires; discuter les principes mathématiques et physiques sur lesquels on les a fondées; signaler les modifications qu'ils peuvent exiger pour s'adapter aux circonstances réelles dans lesquelles ces phénomènes s'accomplissent; et comparer les résultats du calcul à des expériences précises, faites, entre toutes les limites d'espace mesurables, dans des conditions telles, que les effets obtenus par chacune d'elles soient constants.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être arrivés au secrétariat de l'Académie avant le 1er avril 1854. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés, qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1850, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Lamé, Poinsot, Cauchy rapporteur.)

Les travaux récents de plusieurs géomètres ayant ramené l'attention sur le dernier théorème de Fermat, et avancé notablement la question, même pour le cas général, l'Académie proposait de lever les dernières difficultés qui restent sur ce sujet. Elle mettait au concours, pour le grand prix de Mathématiques à décerner en 1850, le problème suivant :

Trouver pour un exposant entier QUELCONQUE n *les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation* $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

---

(1) Mémoire sur la capillarité, par Simon de Metz. (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXXII, page 5.)

Cinq Mémoires ont été envoyés au concours et inscrits sous les numéros 1, 2, 3, 4, 5. Aucun d'eux n'a été jugé digne du prix. Les Commissaires sont d'avis que la même question soit remise au concours pour l'année 1853, et dans les mêmes termes, c'est-à-dire sous l'énoncé suivant :

Trouver pour un exposant entier QUELCONQUE n *les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation* $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

Les Mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er mars 1853. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés, qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1848, REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Binet, Liouville, Sturm, Cauchy, Lamé rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de prix, la question suivante :

Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène dont toutes les dimensions sont finies, par exemple, d'un parallélipipède ou d'un cylindre droit, en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface.

Un seul Mémoire a été envoyé en temps utile, et la Commission ne l'a pas jugé digne du prix.

Mais, considérant que le temps a pu manquer aux concurrents, et que la question est d'une grande importance, la Commission propose de la remettre au concours, dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

L'Académie adopte cette proposition.

Les pièces relatives à ce concours ont dû être remises au secrétariat de l'Institut avant le 1er novembre 1852.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1847, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1854.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet, Sturm, Lamé,
Liouville rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de grand prix pour l'année 1847, la question suivante :

Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre, en ayant égard à la rotation de la Terre, à l'action calorifique du Soleil, et aux forces attractives du Soleil et de la Lune.

Une seule pièce est parvenue au secrétariat, et elle n'a pas paru mériter le prix.

La Commission est d'avis de remettre la même question au concours, dans les mêmes termes, pour 1854.

Les auteurs sont invités à faire voir la concordance de leur théorie avec quelques-uns des mouvements atmosphériques les mieux constatés.

Lors même que la question n'aurait pas été entièrement résolue, si l'auteur d'un Mémoire avait fait quelque pas important vers la solution, l'Académie pourrait lui accorder le prix.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1854. *Ce terme est de rigueur.* Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1852, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1855

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet, Duhamel,
Cauchy rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de prix pour 1852, la question du refroidissement d'un ellipsoïde qui rayonne dans un milieu donné.

Aucune pièce n'ayant été adressée au secrétariat, la Commission propose de remettre la question au concours, pour l'année 1855, dans les termes suivants :

Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayon-

nant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu d'une température donnée.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1855. *Ce terme est de rigueur.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

PRIX EXTRAORDINAIRE SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA NAVIGATION,

PROPOSÉ POUR 1836, REMIS SUCCESSIVEMENT A 1838, A 1841, A 1844, A 1848, ENFIN A 1853.

Un prix de *six mille francs* a été fondé en 1834 par le Ministre de la Marine (M. Charles Dupin) pour être décerné par l'Académie des Sciences,

Au meilleur ouvrage ou Mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments.

La Commission chargée d'apprécier les pièces envoyées au concours de 1848 n'en a trouvé aucune digne du prix; elle propose, en conséquence, de remettre la question au concours pour 1853.

Les Mémoires ont dû être remis au secrétariat de l'Institut avant le 1er décembre 1852.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les Membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire où le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique de 1853.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État, pour la fondation d'un prix annuel en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie des Sciences,

s'en sera rendu le plus digne, en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de *quatre cent cinquante francs*.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique de 1853. On considère, comme admis à ce concours, les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages des Membres résidants.

Le prix consiste en une médaille d'or équivalente à la somme de *quatre cent soixante-dix-sept francs*.

Le terme des concours, pour ces deux derniers prix, est fixé *au 1er avril* de chaque année.

Les concurrents, pour tous les prix, sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages envoyés au concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies.

PRIX FONDÉ PAR MADAME DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation qui lui a été faite par Madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

SCIENCES PHYSIQUES.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1851 POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, Duméril, Milne Edwards rapporteur.)

Faire connaître, par des observations directes et des expériences, le mode de développement des vers intestinaux et celui de leur transmission d'un animal à un autre; appliquer à la détermination de leurs affinités naturelles les faits anatomiques et physiologiques ainsi constatés.

L'Académie désirerait que la question fût traitée d'une manière comparative pour les principaux groupes naturels que Cuvier rangeait dans la classe des vers intestinaux; mais, à défaut d'un travail général, elle pourrait couronner des recherches qui porteraient seulement sur le mode de propagation et de développement des cestoïdes et des trématodes.

Les Mémoires devront être accompagnés de dessins et de pièces zoologiques justificatives.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être déposés au secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1853.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1850 POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Milne Edwards, Ad. Brongniart, Élie de Beaumont rapporteur.)

Etudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition. Discuter la question de leur apparition et de leur disparition successive ou simultanée. Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant un des grands embranchements, ou même seulement une des classes du règne animal, et dans lequel l'auteur apporterait des vues à la fois neuves et précises, fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er janvier 1853.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1847 POUR 1849, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Serres, Rayer, Magendie, Milne Edwards.
Flourens rapporteur.)

Établir, par l'étude du développement de l'embryon dans deux espèces, prises, l'une dans l'embranchement des Vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des Mollusques, soit dans celui des Articulés, des bases pour l'embryologie comparée.

L'Académie ne désigne au choix des concurrents aucune espèce particulière; elle n'exclut pas même celles sur lesquelles il a pu déjà être fait des travaux utiles, à condition pourtant que les auteurs auront vu et vérifié par eux-mêmes tout ce qu'ils diront.

Le grand objet qu'elle propose aux efforts des zoologistes et des anatomistes est la détermination positive de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des *Vertébrés* et des *Invertébrés*.

Les concurrents regarderont, sans doute, comme un point essentiel, d'accompagner leurs descriptions de dessins qui permettent de suivre avec précision les principales circonstances des faits.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les pièces adressées pour le concours devront être parvenues au secrétariat avant le 1er avril 1853.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu M. de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu en fût affecté à un prix de Physiologie expérimentale à décerner chaque année, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818,

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent cinq francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la Physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la prochaine séance publique.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés au secrétariat de l'Institut *avant le 1er avril* de chaque année.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. Auget de Montyon, et aux ordonnances du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*.

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés, ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé : mais la libéralité du fondateur a donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable, en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conséquemment aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés, francs de port, au secrétariat de l'Institut *avant le 1er avril* de chaque année.

PRIX CUVIER.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier ayant offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription, restés

libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui porterait le nom de PRIX CUVIER, et qui serait décerné tous les trois ans à l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 9 août 1839,

L'Académie annonce qu'elle décernera, dans la séance publique de 1854, un prix (sous le nom de *prix Cuvier*) à l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis le 1er janvier 1850 jusqu'au 31 décembre 1853, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

La valeur de ce prix sera de *quinze cents francs*.

Le concours sera clos au 1er janvier 1854.

PRIX QUINQUENNAL A DÉCERNER EN 1853,

FONDÉ PAR FEU M. DE MOROGUES.

Feu M. de Morogues a légué, par son testament en date du 25 octobre 1834, une somme de 10,000 francs, placée en rentes sur l'État, pour faire l'objet d'un prix à décerner, *tous les cinq ans*, alternativement : par l'Académie des Sciences physiques et mathématiques, à l'*ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture en France*, et par l'Académie des Sciences morales et politiques, au *meilleur ouvrage sur l'état du paupérisme en France et le moyen d'y remédier*.

Une ordonnance en date du 26 mars 1842 a autorisé l'Académie des Sciences à accepter ce legs.

L'Académie annonce qu'elle décernera ce prix, en 1853, à l'ouvrage remplissant les conditions prescrites par le donateur.

Les ouvrages, *imprimés et écrits en français*, devront être déposés, *francs de port*, au secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1853, *terme de rigueur*.

LECTURES.

M. Laugier, au nom de **M. Arago**, Secrétaire perpétuel pour les Sciences mathématiques, qui n'a pu assister à cette séance pour cause de maladie, a lu des fragments de la biographie de **M. Gay-Lussac**.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Le Bospseudohelminthe ou le diépithélium, nouveau produit organique, qualifié de ver extraordinaire de 13^{m},50 *ou* 60 *empans de long, expulsé du corps d'un bœuf, le* 21 *octobre* 1852, *et qui peut se développer dans tous les autres animaux domestiques, ainsi que dans les personnes, avec les moyens de le prévenir et de le guérir; par* M. RHODES, vétérinaire à Plaisance (Gers). Auch, 1852; broch. in-8°.

Les trois règnes de la nature. Règne animal. Histoire naturelle des oiseaux classés méthodiquement, avec l'indication de leurs mœurs et de leurs rapports avec les arts, le commerce et l'agriculture; par EMM. LE MAOUT; 30e livraison; in-8°.

Une visite au berger des Eaux-Bonnes (Pierre SACAZE-GASTON). *Discours prononcé à l'ouverture de la séance publique d'hiver de la Société Linnéenne de Bordeaux, le* 4 *novembre* 1852; *par* M. CHARLES DES MOULINS, président. Bordeaux, 1852; broch. in-8°.

Mémoire sur un enfant nosencéphale adhérent à son placenta, né et vivant à Toulouse, le 26 *juillet* 1850; *par* MM. N. JOLY et I. GUITARD; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie nationale des Sciences de Toulouse.*)

Notice sur une momie américaine, du temps des Incas, trouvée dans la Nouvelle-Grenade; par M. N. JOLY; broch. in-8°. (Extrait des mêmes *Mémoires.*)

Considérations sur les analogies qui existent entre le lait et le contenu de l'œuf et de la graine; suivies d'expériences sur l'alimentation artificielle des Mammifères nouveau-nés; par le même; broch. in-8°. (Extrait du *Journal d'agriculture pratique pour le midi de la France.*)

M. Blanchard et la circulation péritrachéenne des insectes; réfutation de cette théorie anti-physiologique; par le même. Toulouse, 1852; broch. in-8°. (Extrait de la *Gazette médicale de Toulouse*, février 1852.)

ERRATUM.

(Séance du 29 novembre 1852.)

Page 799, ligne 7, *au lieu de* 49,5 48,5, *lisez* 49,5 49,5.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 DÉCEMBRE 1852.

PRÉSIDENCE DE M. PIOBERT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Le Verrier réclame, dans les termes suivants, l'impression immédiate du discours lu au nom de *M. Arago*, dans la dernière séance, afin qu'il soit possible de le réfuter :

« Lundi dernier, dans la séance annuelle, M. le Secrétaire perpétuel pour les Sciences mathématiques, portant la parole en vertu du droit qu'il tient de ses fonctions, a longuement attaqué la réforme introduite, il y a *plus de deux ans*, dans l'enseignement de l'École Polytechnique.

» En autorisant cette lecture, le Bureau a donné au Rapporteur d'une Commission qui comptait plusieurs de nos confrères parmi ses Membres, le droit de défendre son œuvre. C'est un devoir qu'il saura remplir.

» Assurément, j'aurais pris la parole dans la séance même où l'attaque s'est produite, si nos règlements m'y eussent autorisé. Depuis cette réforme de l'enseignement, l'Académie a tenu plus de *cent vingt* séances publiques dans lesquelles il était loisible à M. le Secrétaire perpétuel d'élever la voix, mais dans lesquelles il eût été également permis de lui répondre. M. Arago a préféré faire choix d'une séance où ses arguments fussent garantis, par les règlements, contre toute contradiction.

» Mais si la discussion de vive voix a été impossible, il n'en doit pas être

de même de la discussion écrite; et c'est cependant ce qui aurait lieu si l'impression du discours de M. Arago n'était pas immédiate. Je prends la liberté de la réclamer. »

M. Le Verrier ayant achevé la lecture de sa Note, **M. Arago** lui a répondu sur-le-champ; il s'est exprimé à peu près en ces termes :

J'imprimerai sans doute prochainement la partie de la biographie de Gay-Lussac sur laquelle portent les observations de M. Le Verrier, mais ce ne sera pas, qu'on le remarque bien, pour me conformer à une demande que M. Le Verrier n'a pas le droit de m'adresser. Je dois toutefois, dès ce moment, rétablir les faits : je ne suis entré dans aucun détail sur les modifications proposées par la Commission; je me suis contenté de faire remarquer combien elle avait eu tort, suivant moi, en changeant l'organisation d'un établissement qui répondait si bien aux besoins des services publics. On disait que l'École laissait beaucoup à désirer au point de vue de la pratique. Eh bien, en me plaçant à ce point de vue, *j'ai prouvé,* et ce n'est pas sans motif que je me sers d'une expression aussi positive, *j'ai prouvé* qu'on devait aux Élèves de l'ancienne École Polytechnique des travaux *pratiques* très-importants et de l'ordre le plus élevé. Je ne me suis pas livré à l'examen minutieux de vos programmes. Oh! si j'étais entré dans cet examen, j'aurais eu à signaler des choses inimaginables dans le fond et dans la forme. Au reste, pour conserver mon droit intact, je répète que je publierai ma biographie de Gay-Lussac quand cela me conviendra.

PHYSIQUE. — *Études sur l'hygrométrie* (deuxième Mémoire); *par* **M. V. Regnault**.

« Dans un Mémoire étendu, que j'ai publié en 1845 dans les *Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, tome XV, j'ai soumis à un examen expérimental les diverses méthodes qui ont été imaginées jusqu'à ce jour pour déterminer la quantité de vapeur d'eau qui existe à un moment donné dans l'atmosphère. J'ai divisé ces méthodes en quatre classes :

» 1°. La méthode chimique;

» 2°. La méthode fondée sur les indications des hygromètres formés par des substances organiques qui s'allongent par l'humidité;

» 3°. La méthode de l'hygromètre à condensation;

» 4°. La méthode du psychromètre.

I. *Méthode chimique.*

» La méthode chimique, exécutée dans les conditions que j'ai indiquées dans mon premier Mémoire (pages 150 et 163), permet d'obtenir avec une grande précision la fraction moyenne de saturation qui existe dans l'air pendant le temps que l'opération s'exécute. Mais c'est une expérience de laboratoire, d'une exécution longue, et qui exige des appareils volumineux; elle sera donc difficilement adoptée dans les observatoires météorologiques. La méthode chimique convient éminemment à la vérification des autres méthodes hygrométriques, et à la détermination des constantes numériques que plusieurs d'entre elles exigent. J'en ai constamment fait usage, à ce point de vue, dans les recherches qui font l'objet de mon premier Mémoire.

II. *Hygromètres formés par des substances organiques qui s'allongent par l'humidité.*

» On admet généralement que les hygromètres les plus parfaits de cette classe sont les hygromètres à cheveu ou hygromètres de Saussure. Les expériences nombreuses que j'ai publiées dans mon premier Mémoire (pages 164 et suivantes) m'ont démontré que ces instruments, lorsqu'ils sont gradués d'après les principes de Saussure, ne sont nullement comparables, et qu'ils ne présentent pas la sensibilité qu'on leur avait supposée, puisqu'ils mettent souvent un temps assez long pour parvenir à leur état d'équilibre. J'ai donné, dans ce même Mémoire, deux nouveaux procédés de graduation (pages 173 et 184), par lesquels, au lieu de fixer seulement les points extrêmes de l'échelle hygrométrique, on détermine sur chaque instrument un grand nombre de points intermédiaires, qui permettent de construire la courbe de la marche de l'instrument. Cette courbe est loin d'être une ligne droite, comme le supposait Saussure. Mais ces procédés de graduation exigent des opérations délicates et longues, auxquelles il est difficile de se résoudre pour un instrument qui se dérange aussi facilement que l'hygromètre à cheveu. Il est à désirer que les observateurs renoncent définitivement à un appareil sur le bon état duquel ils ne peuvent jamais compter.

III. *Hygromètres à condensation.*

» La méthode qui consiste à déterminer directement le point de rosée est la plus précise de toutes celles qui ont été imaginées jusqu'à ce jour. Lorsqu'elle est exécutée dans les conditions que j'ai développées dans mon premier Mémoire (page 196), elle permet de déterminer la fraction de satu-

ration de l'air avec une exactitude aussi grande qu'on le désire. C'est la seule méthode qui se prête, avec une certitude égale, à toutes les circonstances atmosphériques; l'exactitude de ses indications n'est influencée ni par la température, ni par le degré d'humidité, ni par l'agitation variable de l'air. Mais, bien que cette méthode n'exige qu'une manipulation très-simple et toujours facile à exécuter dans un observatoire, elle recevra difficilement une application étendue, parce que, pour les observations météorologiques périodiques, on donne toujours la préférence aux procédés qui n'exigent que la lecture d'un instrument établi à poste fixe, et que l'on se résout difficilement à avoir recours à un procédé qui exige une manipulation, quelque courte qu'elle soit.

IV. *Méthode du psychromètre.*

» Le psychromètre est de tous les instruments hygrométriques celui qui a reçu aujourd'hui les applications les plus étendues. Il n'est pas susceptible de se déranger, et l'observation n'exige aucune habileté pratique de la part de l'observateur. On sait que la méthode du psychromètre consiste à observer simultanément un thermomètre sec et un second thermomètre dont le réservoir est maintenu constamment mouillé. De la différence des températures indiquées par les deux instruments, de la température absolue de l'un d'eux, enfin de la pression barométrique qui a lieu au moment des observations, on déduit la fraction de saturation de l'air dans lequel les thermomètres sont plongés. Mais il faut connaître pour cela la formule qui relie ces divers éléments, et il faut s'assurer, par des expériences précises, si la même formule peut s'appliquer aux diverses circonstances dans lesquelles les observations peuvent être faites. C'est cette étude qui fera l'objet du présent Mémoire.

» M. August a cherché à établir cette formule d'après des considérations théoriques que j'ai exposées dans mon premier Mémoire sur l'hygrométrie (pages 201 et suivantes). Les principes physiques qui lui servent de point de départ sont, à mon avis, fort contestables; j'ai déjà développé les principales objections que l'on peut faire contre ces principes, et j'ai fait voir, par des expériences nombreuses, que ces objections sont parfaitement fondées. Quoi qu'il en soit, la formule théorique à laquelle à M. August arrive est la suivante :

$$x = \frac{1 + \frac{\gamma}{\delta\lambda}(t - t')}{1 + \frac{k}{\lambda}(t - t')} f' - \frac{\frac{\gamma}{\delta\lambda}(t - t')}{1 + \frac{k}{\lambda}(t - t')} \mathrm{H},$$

dans laquelle

x représente la force élastique de la vapeur qui existe dans l'air au moment de l'expérience;

t la température de l'air donnée par le thermomètre sec;

t' la température indiquée par le thermomètre mouillé;

f et f' les forces élastiques de la vapeur d'eau à saturation pour les températures t et t';

H la hauteur en millimètres du baromètre au moment de l'observation;

γ la chaleur spécifique de l'air sec;

k celle de la vapeur d'eau;

δ la densité de la vapeur d'eau;

enfin λ la chaleur latente de vaporisation de l'eau dans l'air à la température t'.

» En introduisant dans cette formule les valeurs numériques des constantes, supprimant plusieurs termes qui n'acquièrent jamais que de très-petites valeurs dans les limites des observations, on arrive à la formule extrêmement simple

$$x = f' - 0,0006246\,(t - t')\,\mathrm{H},$$

qui peut remplacer la formule théorique beaucoup plus complexe; et ses résultats numériques différeront rarement de plus de $\frac{1}{100}$ de ceux que l'on déduirait de cette dernière. Or, cette approximation est plus que suffisante dans tous les cas, car l'état hygrométrique de l'air est incessamment variable, et, par cela même, il n'est pas susceptible d'une détermination très-rigoureuse.

» Il faut savoir maintenant si cette formule représente, en effet, les divers états de saturation que l'air atmosphérique peut présenter dans les diverses circonstances où l'observateur se trouvera placé. Cette vérification ne peut se faire qu'en observant le psychromètre dans les conditions les plus variées, transportant dans la formule les éléments fournis par cette observation, et comparant les résultats que l'on en déduit, avec la tension véritable de la vapeur aqueuse, que l'on détermine directement, soit avec l'hygromètre à

condensation, soit par la méthode chimique. Mais, avant d'aborder cette étude, je ferai remarquer que dans mon premier Mémoire sur l'hygrométrie (pages 207 et suiv.), j'ai prouvé, par des expériences incontestables, que l'état variable de l'agitation de l'air exerce une influence très-notable sur les indications du psychromètre; que, dans le même air, la différence de température des deux thermomètres sec et mouillé est d'autant plus grande que l'air est animé d'un mouvement de translation plus rapide. Cette seule circonstance prouve que la formule théorique de M. August ne peut pas être exacte, puisque celle-ci ne tient aucun compte de l'agitation de l'air. On admet, au contraire, dans l'établissement de cette formule, que la boule du thermomètre mouillé est constamment enveloppée d'une couche d'air saturé de vapeur, ayant la même température que ce thermomètre, et se renouvelant avec une vitesse infinie. Or il est probable qu'aucune de ces suppositions n'est exacte.

» Cependant ces mêmes expériences démontrent que lorsque le psychromètre est exposé *à l'air libre*, la différence de température $t-t'$ varie peu avec la vitesse du vent, tant que cette vitesse est inférieure à celle qui correspond à un parcours de 5 mètres par seconde. Or il sera toujours facile de réaliser ces conditions dans un observatoire météorologique, en abritant convenablement le psychromètre.

» Au lieu de soumettre à une vérification expérimentale la formule

$$x = f' - 0{,}0006246\,(t-t')\,\mathrm{H}$$

qui ne renferme aucun coefficient indéterminé, j'ai choisi la formule plus générale

$$x = f' - \mathrm{A}\,(t-t')\,\mathrm{H},$$

et j'ai cherché si cette formule pouvait représenter, avec une exactitude suffisante, les divers états de saturation de l'air, lorsque le psychromètre conserve une position fixe dans chaque série d'expériences, et que l'on a déterminé convenablement la valeur du coefficient indéterminé A. Plaçant ensuite le psychromètre dans des conditions locales très-différentes, j'ai cherché si la même vérification se présentait encore, soit que l'on conservât au coefficient A une valeur constante pour ces conditions locales diverses, soit qu'on lui attribuât pour chacune d'elles une valeur spéciale. J'ai déjà donné dans mon premier Mémoire un grand nombre d'expériences faites à ce point de vue. J'en ai fait, depuis, beaucoup d'autres dans des circon-

stances plus variées, et l'ensemble des résultats que j'en ai déduits me permet, je crois, de décider les questions que je viens de poser.

» Le mode général d'opérer consistait à comparer les fractions de saturation $\frac{x}{f}$ déduites de la formule d'après les indications du psychromètre, avec les fractions de saturation que l'on conclut de la pesée directe de l'humidité contenue dans un volume connu du même air. Cette dernière détermination se faisait à l'aide d'un aspirateur à écoulement constant, qui, par l'intermédiaire d'un long tube, puisait l'air atmosphérique dans le voisinage des thermomètres du psychromètre, et faisait passer cet air à travers des tubes desséchants tarés. Pendant l'écoulement de l'aspirateur, qui durait de trois quarts d'heure à une heure, on observait régulièrement, de cinq minutes en cinq minutes, les indications des thermomètres du psychromètre. Cette lecture se faisait de loin avec une lunette, afin que l'instrument et l'état hygrométrique de l'air ne fussent pas influencés par le voisinage de l'observateur. On prenait les moyennes des indications thermométriques, et l'on notait la hauteur moyenne du baromètre pendant la durée des observations. Ces moyennes, introduites dans la formule du psychromètre, donnaient une valeur de x, que l'on comparait avec celle qui se déduisait de la pesée directe de l'humidité.

» Je donne dans mon Mémoire un grand nombre de tableaux qui renferment les résultats de ces expériences. Je crois pouvoir en déduire les conclusions suivantes :

» 1°. La formule théorique du psychromètre, donnée par M. August, ne peut pas être regardée comme l'expression véritable des faits, car elle ne tient pas compte de plusieurs circonstances qui exercent une grande influence sur les indications de cet instrument. Les températures relatives des thermomètres sec et mouillé ne dépendent pas seulement de l'état de saturation de l'air ; elles dépendent encore de ses divers états d'agitation, et des conditions locales dans lesquelles l'instrument est placé. Ces thermomètres indiquent, en effet, des résultantes qui dépendent de la température propre de l'air ambiant, de la radiation calorifique variable des corps environnants, et, en outre, pour le thermomètre mouillé, du pouvoir évaporant (peut être variable avec la température) que l'air exerce sur l'eau, dans les conditions de température, de saturation et de mouvement, où l'instrument se trouve.

» En donnant au psychromètre un mouvement rapide de translation

circulaire autour d'un axe vertical, on diminue l'influence de l'agitation variable de l'air et celle des conditions locales, mais on détruit la simplicité qui fait le principal mérite du psychromètre.

» M. Walferdin a proposé dernièrement de se servir, pour les observations psychrométriques, d'un seul thermomètre, dont le réservoir, enveloppé de mousseline, est successivement sec et mouillé. On fait tourner rapidement, en fronde, le thermomètre sec, et l'on fait la lecture qui donne la température de l'air. On mouille ensuite la mousseline, on fait tourner de nouveau l'instrument, et la température qu'il indique alors donne la valeur de t' qu'il faut introduire dans la formule. Cette manière d'opérer a l'inconvénient de mettre l'observateur très-près des instruments qu'il observe, circonstance qu'il faut toujours éviter puisqu'elle influe nécessairement sur l'état hygrométrique de l'air. De plus, comme il s'écoule toujours un certain temps entre la lecture du thermomètre sec et celle du même thermomètre humide, on n'est pas certain, surtout à l'extérieur où l'agitation de l'air est incessamment variable, si les deux températures correspondent au même état de l'air. L'erreur qui peut résulter de cette non-coïncidence est loin d'être négligeable, car elle porte sur la différence des températures $(t - t')$, qui est souvent très-petite, surtout dans les basses températures. Dans tous les cas, si l'on voulait opérer de cette manière, il faudrait déterminer, par une série d'expériences directes et analogues à celles que j'ai décrites dans ce Mémoire, la valeur du coefficient A qui s'y applique.

» Pour éviter l'influence de l'agitation variable de l'air, M. Belli a proposé de renfermer le psychromètre dans un tube qui communique, par une de ses extrémités, avec l'air, et, par l'autre, avec un soufflet aspirant à double effet, que l'on fait mouvoir de la même manière dans chaque expérience. Mais il est à craindre que les températures des deux thermomètres ne soient notablement influencées par les changements de température que l'air peut subir dans cet état factice de mouvement rapide, à travers un tube étroit où il rencontre des obstacles. Mais, encore, faudra-t-il, pour chaque disposition d'appareil et pour la vitesse de courant adoptée par chaque observateur, déterminer par des expériences directes, la valeur de A qui convient pour sa manière d'opérer. Je ferai d'ailleurs remarquer qu'en opérant comme le propose M. Belli, l'observation du psychromètre donne lieu à une opération au moins aussi compliquée que celle de l'hygromètre condenseur, et qu'il n'y a plus alors aucune raison pour lui donner la préférence sur ce dernier instrument, dont les indications sont absolument certaines.

» 2°. Les expériences des première, deuxième, troisième, quatrième et huitième séries prouvent néanmoins que la formule

$$x = f' - A(t - t')H$$

appliquée aux observations d'un psychromètre placé dans un espace fermé, ou à l'air libre quand il est convenablement abrité contre l'action du vent et contre celle des rayons solaires directs, peut représenter, avec une précision suffisante pour des observations de ce genre, les divers états habituels d'humidité de l'air dans nos climats tempérés, pourvu que, *dans chaque localité*, on ait soin de déterminer la valeur du coefficient A par des expériences directes.

» La valeur de ce coefficient a été trouvée :

» Dans une petite chambre fermée. . . . . A = 0,00128

» Dans une vaste salle fermée. . . . . A = 0,00100

» Dans la même salle, lorsque deux fenêtres opposées étaient ouvertes.. . . . . A = 0,00077

» Dans une grande cour carrée, entourée de constructions élevées, le psychromètre étant exposé au nord. . . . A = 0,00074

» Dans la cour de l'auberge de Taverne aux Eaux-Bonnes (Pyrénées). . . . . A = 0,00090

» 3°. Lorsque le psychromètre est placé dans une localité où il peut éprouver l'action plus directe de certains vents que d'autres, ses indications dans des conditions variées ne peuvent plus être représentées, avec la même exactitude, par une formule unique. On le reconnaît facilement sur les expériences de la cinquième série, qui ont été faites dans la cour sud du Collége de France. On le remarque également dans les expériences de la neuvième série, que M. Izarn a faites sur un plateau très-élevé et entièrement découvert des Pyrénées. Mais, dans ce dernier cas, les écarts de la formule par rapport à l'état de saturation réel ne sont pas assez considérables, pour que l'on ne puisse pas regarder les indications du psychromètre comme des approximations suffisantes. Bien entendu que la valeur du coefficient A avait été déterminée par les observations elles-mêmes. Cette valeur était pour le plateau élevé des Pyrénées, A = 0,00090.

» 4°. Lorsque le psychromètre est exposé aux rayons directs du soleil, pourvu que la quantité d'eau qui arrive sur la mousseline du thermomètre mouillé soit suffisante pour la maintenir complétement imbibée, ses indica-

tions sont encore représentées d'une manière satisfaisante par la formule qui s'applique au même psychromètre placé à l'ombre. On trouve, en effet, dans la huitième série faite sur le plateau élevé des Pyrénées, plusieurs expériences pendant lesquelles le soleil frappait directement sur les thermomètres, et ces expériences présentent avec la formule le même accord que celles qui ont faites à l'ombre. Les expériences de la sixième série qui ont été faites dans la cour sud du Collége de France, l'appareil étant en plen soleil, semblent conduire à la même conclusion.

» 5°. Dans les circonstances atmosphériques où l'eau gèle à la surface du thermomètre mouillé, et qui correspondent toujours à des températures de l'air inférieures à 0°, ou très-peu supérieures à 0°, le psychromètre devient de moins en moins sensible, parce que les variations de la force élastique de la vapeur d'eau à saturation avec la température deviennent de plus en plus faibles à mesure que la température baisse. Les expériences de la septième série prouvent qu'une même valeur de A ne peut plus représenter les véritables fractions de saturation dans toutes les parties de l'échelle hygrométrique. Il est nécessaire de déterminer au moins deux de ces valeurs, l'une pour l'air qui approche de la saturation, et l'autre pour l'air qui en est éloigné. Mais il est à craindre que ces valeurs de A ne conviennent pas pour toutes les températures basses, et qu'elles changent sensiblement avec ces températures. C'est un point qui ne peut être éclairci que par les observateurs qui habitent les contrées très-froides, car dans nos climats on a rarement l'occasion de faire des observations dans de semblables conditions.

» Il me paraît inutile de chercher une formule qui représente les observations psychrométriques mieux que ne peut le faire la formule simplifiée de M. August, car les indications de l'instrument sont évidemment influencées par des circonstances locales et accidentelles, dont le calcul ne peut pas tenir compte. Le *psychromètre doit être considéré comme un instrument empyrique,* analogue à l'hygromètre à cheveu de Saussure; il a, sur ce dernier instrument, l'avantage d'être beaucoup moins altérable; mais ses indications sont encore plus dépendantes des circonstances locales. Il est à désirer que les observateurs se convainquent bien de cette vérité, afin qu'ils ne continuent pas à observer des instruments sur les indications desquels ils ne possèdent aucune donnée certaine, et à entasser des observations douteuses qui seront beaucoup plus nuisibles qu'utiles aux vrais progrès de la météorologie.

» Si l'on persiste à se servir du psychromètre pour les observations hygro-

métriques continues, et ce sont les seules, à mon avis, qui présentent de l'intérêt, il conviendra de disposer l'instrument, autant que possible, dans un espace assez vaste, mais convenablement abrité par les constructions environnantes, pour que les thermomètres ne soient pas exposés à l'action directe du vent. Il faudra déterminer la constante A de la formule $x = f' - A(t - t')H$ qui convient à la localité choisie, par des expériences comparatives, soit avec l'hygromètre à condensation, soit par la méthode chimique. Pour faire cette détermination, on choisira de préférence les moments où l'air est éloigné de la saturation, parce qu'alors le terme affecté de A a une valeur numérique plus grande. Il sera même convenable de déterminer la constante A pour deux portions différentes de l'échelle thermométrique : la première entre 0 et 10 degrés, la seconde entre 10 et 30 degrés. Il est probable que ces deux valeurs ne seront pas identiques, et l'on emploiera chacune d'elles entre les limites de température pour lesquelles elle a été déterminée. En opérant ainsi, on sera certain de déduire des observations du psychromètre des valeurs de la fraction de saturation de l'air qui ne différeront pas de plus de $\frac{1}{40}$ des véritables valeurs, et c'est là une approximation parfaitement suffisante pour des observations de ce genre.

» Si l'on désirait une approximation plus grande, il faudrait avoir recours à l'hygromètre condenseur. La meilleure disposition à donner à cet instrument me paraît toujours être celle que j'ai décrite dans mon premier Mémoire; seulement, on pourrait remplacer le petit aspirateur que j'y ai figuré, par un aspirateur double à retournement, analogue à celui de Brunner, et établi à poste fixe; on éviterait ainsi la peine de remplir fréquemment l'aspirateur. En donnant à chacun des vases de cet aspirateur une capacité de 10 à 15 litres, on pourra, sans le retourner, faire au moins vingt ou trente observations consécutives, c'est-à-dire plus qu'on n'en fait généralement dans un observatoire pendant toute une journée. Le liquide, dont on remplirait l'hygromètre, serait de l'éther pendant la saison d'hiver, de l'alcool ou mieux de l'esprit-de-bois pendant l'été. Il serait facile d'ailleurs de maintenir ce liquide au niveau convenable dans le petit vase d'argent, sans avoir besoin de démonter celui-ci fréquemment. A cet effet, on ferait communiquer ce vase par le bas, au moyen d'un très-petit tube d'argent, avec un réservoir qui contiendrait une quantité un peu considérable du liquide volatil, et qui fournirait continuellement la petite quantité qui s'évapore. »

ASTRONOMIE. — *Nouvelle planète découverte le 15 décembre 1852; par* M. **Hind**. (Lettre à M. *Arago*.)

« Londres, 18 décembre.

» J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte que j'ai faite d'une huitième planète, le 15 décembre au soir, à $6^h 30^m$. Son éclat est celui d'une étoile de 10e grandeur; sa lumière est d'un bleu pâle. Par une comparaison avec l'étoile 6129 du catalogue de Lalande, on a pu reconnaître les positions suivantes.

		Æ	Dist. pol. nord.
	h m s	h m s	° ′ ″
Décembre 15.	7.18.39,2	3.12. 4,98	73.10.16,4
—	8.42. 2,0	3.12. 2,70	73.10. 3,9
17.	6. 2. 5,9	3.10.48,23	73. 3.26,0

» M. Bishop propose que cette planète, dans le cas où elle n'aurait pas été découverte avant moi, porte le nom de Thalie.

» Quant à la planète que j'ai découverte le 16 novembre, nous sommes convenus de l'appeler Calliope.

» Oserais-je vous prier de me faire l'honneur de communiquer cette découverte à l'Académie des Sciences (1). »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie divers Mémoires *sur le mouvement de rotation d'un corps solide et en particulier d'un corps pesant autour d'un point fixe*. Les conclusions, auxquelles l'auteur a été conduit par son analyse, seront exposées et développées dans une prochaine séance.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur la germination des Céréales récoltées avant leur maturité; par* **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique à laquelle est adjoint M. Decaisne.)

« Les expériences qui servent de base à ce travail ont été faites cette

(1) Cette Lettre n'a pu être communiquée à l'Académie le lundi 20, jour de la séance annuelle, mais la découverte de M. Hind a été annoncée le 22 au Bureau des Longitudes.

année dans le jardin de botanique agricole de l'Institut agronomique à Versailles. Elles formaient le commencement d'un grand travail que j'ai dû renoncer à continuer du jour où la suppression de cet établissement m'en a enlevé les moyens. Elles ont eu pour résultat de démontrer que les grains de nos céréales possèdent la faculté germinative longtemps avant leur maturité. Elles étendent, par conséquent, aux céréales en général, ce que les observations isolées de MM. Duhamel, Sénebier, etc., et récemment les recherches plus suivies de MM. Kurr, Seiffer, Goeppert et surtout Cohn, ont déjà montré avoir lieu chez le seigle d'hiver, le maïs, et chez plusieurs plantes appartenant à des familles autres que celle des Graminées.

» Mes expériences ont porté sur le seigle de mars, sur un froment ordinaire sans barbes, sur un poulard et sur deux variétés de l'orge commune. Elles ont été divisées en deux séries. Dans la première série on a semé chaque jour, à partir du 10 juillet, cent grains de chaque espèce fraîchement récoltés. De chaque semis on a conservé un épi ; les grains de ces épis conservés ont fourni la matière de nouvelles semailles, qui ont été exécutées le 12 septembre, et qui constituent la seconde série de ces expériences. La maturité des grains correspondants restés sur pied n'est arrivée que dans les premiers jours du mois d'août.

» Je décris et figure l'état très-imparfait de l'embryon dans les grains les plus jeunes mis en expérience, c'est-à-dire dans ceux qui ont été semés le 10 juillet. Je donne ensuite le tableau des germinations survenues à la suite de ces divers semis, et je tire de l'ensemble de mes observations les conclusions suivantes :

» 1°. Les grains de nos céréales en général sont susceptibles de germer longtemps avant leur maturité, lorsque leur embryon est encore très-imparfait, et que leur albumen est presque en lait ;

» 2°. La germination m'a paru exiger un temps d'autant plus long, que les grains semés étaient plus jeunes ; mais je ne puis exprimer ce retard en chiffres précis, parce que n'ayant pas eu à ma disposition de grains mûrs des mêmes espèces et variétés, je n'ai pu faire des germinations comparatives ;

» 3°. Les germinations des grains très-jeunes sont à peu près en même proportion que celles des grains plus rapprochés de leur maturité (seigle, poulard, orge), ou même en proportion plus considérable (blé roux) ;

» 4°. Les orges paraissent avoir beaucoup plus de difficulté à germer avant leur maturité que le seigle, et surtout que les froments ;

» 5°. La dessiccation des grains imparfaitement mûrs, ou même très-

jeunes, et la rétraction qui en est la suite, loin de nuire à leur germination, la favorisent au contraire d'une manière frappante;

» 6°. Le temps nécessaire pour la germination des grains jeunes semés à l'état sec, ne m'a pas paru plus long que celui qu'exigent les grains mûrs;

» 7°. Dans la culture, si les circonstances obligent à couper les céréales avant qu'elles aient atteint leur maturité, même assez longtemps avant ce terme, on ne doit pas craindre d'employer pour semence les grains provenus de ces récoltes hâtives. Les expériences de ma seconde série prouvent que ces grains jeunes, ayant eu le temps de sécher, peut être de développer suffisamment leur embryon, dans l'intervalle de la moisson aux semailles, seront parfaitement aptes à germer;

» 8°. De là résulte la possibilité de commencer, au besoin, la moisson de meilleure heure, même pour la prolonger jusqu'au terme ordinaire, et d'y employer ainsi moins d'ouvriers pendant un laps de temps plus considérable.

» En terminant ma Note, j'établis, par mes observations, ce fait intéressant, que les plantes provenues de grains récoltés jeunes ne sont ni plus faibles ni moins développées que celles qui sont nées de grains arrivés à leur entier développement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Recherches sur l'intégration de certaines équations linéaires aux différences partielles à coefficients constants: intégration de l'équation* $\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} = 0$; *par* **M. A. Laurent**, capitaine du génie. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet.)

« On a représenté, à priori, l'intégrale générale d'une équation linéaire aux différences partielles à coefficients constants, par une série infinie d'exponentielles népériennes dont les exposants sont des fonctions linéaires des variables indépendantes.

» La recherche de valeurs convenables à attribuer, dans chaque cas particulier, aux constantes de l'intégrale générale dont il s'agit, est un problème indéterminé. Ce problème ne devient déterminé que par l'introduction de conditions restrictives qui, sans être complétement arbitraires,

peuvent varier à l'infini. Les méthodes données par Lagrange, Fourier, Poisson, etc., pour déterminer ces constantes, ne correspondent qu'à un système particulier des conditions restrictives dont je viens de parler.

» Ainsi les difficultés que peut présenter la détermination des constantes de l'intégrale générale, sont de deux espèces essentiellement différentes qu'il faut bien distinguer : les unes sont inhérentes à la forme des équations aux limites, tandis que les autres ne dépendent que de la nature des conditions restrictives admises.

» J'ignore si cette remarque est nouvelle; dans tous les cas, elle permet de résoudre immédiatement une foule de questions auxquelles les méthodes de Fourier et de Poisson ne seraient que difficilement applicables.

» Je me propose, dans la seconde partie, d'examiner les résultats que l'on obtient, lorsqu'on applique la méthode d'intégration que j'expose, à l'équation du quatrième ordre

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2}+\frac{d^2\varphi}{dy^2}\right)+\frac{d^2}{dy^2}\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2}+\frac{d^2\varphi}{dz^2}\right)=0.$$

» Enfin, dans une troisième partie, je démontrerai que la méthode est directement applicable au cas de trois variables indépendantes. »

OPTIQUE. — *Mémoire sur un perfectionnement important de l'oculaire quadruple des lunettes achromatiques; par* **M. Secrétan.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz, Mauvais.)

« Bien que dans plusieurs Mémoires, et surtout dans sa *Dioptrique,* Euler ait donné la théorie d'un grand nombre de systèmes optiques formant une image droite et amplifiée des objets éloignés, celui de la lunette achromatique et de son oculaire quadruple tel qu'on le construit généralement d'après Dollond, lui a cependant échappé. Les opticiens qui voudraient le construire scientifiquement ne trouveraient ainsi, dans les ouvrages du grand géomètre, que des indications générales. M. Sprecbt, de Vienne, a donné dans son *Optique pratique* les éléments de plusieurs oculaires quadruples de Frauenhoffer, mais ils n'y verront aucun examen analytique de leur construction. Nous citerons aussi M. Santini, de Padoue, qui, s'occupant de l'oculaire quadruple dans son *Optique instrumentale*, arrive à deux systèmes de formules qui permettent d'en faire aisément le calcul. Malheureusement ces formules deviennent illusoires pour tous les grossissements

faibles, et donnent des oculaires très-dissemblables suivant les valeurs qu'on attribue à cet arbitraire. M. Biot, dans un beau Mémoire publié en 1841, a comblé ces lacunes; les opticiens y trouveront des formules très-simples, qui ne sont jamais en défaut, et au moyen desquelles ils pourront construire des oculaires aussi bons que ceux de Dollond et de Frauenhoffer.

» Mais en admettant l'emploi des lentilles achromatiques pour la construction de l'oculaire en question, on peut le perfectionner très-notablement. C'est ce qu'a montré, il n'y a pas longtemps, un savant de Vetzlar. dont nous ne connaissons d'ailleurs ni les travaux, ni même le nom. Ayant eu l'occasion de voir récemment une lunette construite d'après ses indications, nous avons réfléchi aux causes des effets très-satisfaisants qu'elle produisait, et nous pensons les avoir trouvées. On paraît avoir eu égard, dans sa construction, aux deux principes suivants, qui seraient nouveaux ou du moins n'auraient pas encore été énoncés explicitement. Le premier consiste à faire achromatiques et de nulle aberration, les lentilles de l'oculaire que les pinceaux de lumière traversent loin de leur sommet, c'est-à-dire lorsqu'ils ont déjà un épanouissement notable; et le second, c'est de donner à toutes les lentilles un sens de courbure qui rende aussi normale que possible sur leurs surfaces, l'incidence des axes des pinceaux extrêmes. C'est en réalisant ces conditions que nous avons construit la lunette qui accompagne ce Mémoire; elle présente, à grossissement égal, un champ plus grand de moitié que dans les instruments réputés les meilleurs, et elle produit l'effet d'une lunette deux fois plus longue et deux fois plus coûteuse. Tous les détails de construction sont indiqués dans le Mémoire. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Mémoire sur la formation de la grêle et sur les circonstances météorologiques qui accompagnent cette formation; par* **M. Noellner.**

Ce Mémoire, écrit en allemand, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Regnault et Babinet.

HISTOIRE NATURELLE. — *De la symétrie dans les trois règnes de la nature:* deuxième partie, *symétrie autour d'un point* (*symétrie minérale*); *par* **M. Fermond.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour la première partie de ce travail: MM. Brongniart, de Senarmont, de Quatrefages.)

M. Fournerie adresse un Mémoire sur une *balance à bascule* destinée à prévenir les fraudes sur le poids dans le commerce de détail.

Ce Mémoire est renvoyé, conformément au désir exprimé par l'auteur, à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix de Mécanique de la fondation Montyon.

M. Werdet père soumet au jugement de l'Académie une Note sur une *encre de sûreté* qu'il croit réunir toutes les qualités exigées quant à l'inaltérabilité et à la facilité d'emploi.

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Pelouze.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique écrit à l'Académie pour lui annoncer qu'il accepte les propositions qu'elle lui a faites touchant les moyens d'augmenter la valeur intrinsèque des médailles qui doivent être décernées, cette année, à cinq astronomes pour la découverte de planètes entre Mars et Jupiter.

M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXVIIe volume des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791.

CHIMIE. — *Quelques faits relatifs à l'action réciproque des sels solubles; par* M. Malaguti.

« Berthollet dit que « lorsqu'un sel neutre est dissous, et qu'on ajoute
» un acide à sa dissolution, celui-ci entre en concurrence avec l'acide com-
» biné; l'un et l'autre agissent sur la base alcaline, chacun en raison de sa
» masse, comme si la combinaison n'eût pas existé. »

» L'expression *chacun en raison de sa masse*, implique l'idée que la quantité d'un acide qui sera nécessaire pour opérer le partage, sera d'autant plus grande que l'acide sera faible; et si les deux acides sont de force égale, ils se partageront la base proportionnellement au nombre de leurs atomes : il me semble, en outre, qu'une conséquence nécessaire de ce principe, c'est que la décomposition qui aura lieu entre deux sels ou un couple salin dissous, si tant est que rien ne se sépare, doit être d'autant plus

grande, que l'acide et la base la plus forte seront séparés dans les deux sels primitifs.

» D'un autre côté, si tout doit se passer *comme si les combinaisons n'eussent pas existé,* c'est-à-dire comme si l'on avait mis en présence séparément les acides et les bases, il arrivera que deux expériences inverses donneront le même résultat, ce qui revient à dire que si l'on représentait par deux coefficients les quantités des sels décomposés dans deux couples salins, contenant les mêmes éléments, mais inversement distribués, les deux coefficients seraient complémentaires.

» D'après ces vues, j'ai soumis à l'expérience quatre genres de sels :

1°. Acétates de..... { Potasse, Soude, Baryte, Strontiane, Plomb,

2°. Azotates de.... { Potasse, Baryte, Strontiane, Plomb,

3°. Sulfates de..... { Potasse, Soude, Magnésie, Manganèse, Zinc,

4°. Chlorures de... { Potassium, Sodium, Magnésium, Manganèse, Zinc.

» Dans les conditions où je me suis placé pour expérimenter, je n'ai trouvé qu'une seule exception à la règle suivante, qui est un corollaire des propositions précédentes : « L'étendue de la décomposition réciproque de » deux sels est en raison des affinités propres à leurs principes constituants » et au mode de distribution de ces principes; » ce qui revient à dire que « lorsque, dans un couple salin, la base et l'acide les plus forts se trouvent » primitivement réunis, la décomposition est toujours moindre que la » moitié de l'équivalent; elle dépasse toujours la moitié, lorsque la base et » l'acide les plus forts sont séparés dans les deux sels. »

» Voici la série des résultats et les *coefficients de décomposition* obtenus

dans *vingt-deux* expériences :

Couples salins dont le coefficient de décomposition est supérieur à la moitié de l'équivalent.

Noms des sels.	Formules.	Coefficient
Acétate de potasse.......	$KO, C^4H^3O^3$	92
Acétate de plomb.......	PbO, AzO^5	
Chlorure de potassium...	KCl	84
Sulfate de zinc.........	ZnO, SO^3	
Acétate de baryte.......	$BaO, C^4H^3O^3$	77
Azotate de plomb.......	PbO, AzO^5	
Chlorure de sodium.....	$NaCl$	72
Sulfate de zinc.........	ZnO, SO^3	
Acétate de baryte.......	$BaO, C^4H^3O^3$	72
Azotate de potasse.......	KO, AzO^5	
Acétate de potasse......	$KO, C^4H^3O^3$	67
Azotate de strontiane....	SrO, AzO^5	
Acétate de strontiane.....	$SrO, C^4H^3O^3$	65,5
Azotate de plomb.......	PbO, AzO^5	
Acétate de potasse.......	$KO, C^4H^3O^3$	62
Sulfate de soude........	NaO, SO^3	
Chlorure de potassium...	KCl	58
Sulfate de manganèse....	MnO, SO^3	
Chlorure de potassium...	KCl	56
Sulfate de magnésie.....	MgO, SO^3	
Chlorure de sodium.....	$NaCl$	54,50
Sulfate de magnésie.....	MgO, SO^3	

Couples salins dont le coefficient de décomposition est inférieur à la moitié de l'équivalent.

Noms des sels.	Formules.	Coeffic.
Acétate de plomb........	$PbO, C^4H^3O^3$	9
Azotate de potasse........	KO, AzO^5	
Chlorure de zinc.........	$ZnCl$	17,6
Sulfate de potasse........	KO, SO^3	
Acétate de plomb........	$PbO, C^4H^3O^3$	22
Azotate de baryte........	BaO, AzO^5	
Clorure de zinc..........	$ZnCl$	29
Sulfate de soude.........	NaO, SO^3	
Acétate de potasse........	$KO, C^4H^3O^3$	27
Azotate de baryte........	BaO, AzO^5	
Acétate de strontiane.....	$SrO, C^4H^3O^3$	36
Azotate de potasse.......	KO, AzO^5	
Acétate de plomb.......	$PbO, C^4H^3O^3$	33
Azotate de strontiane	SrO, AzO^5	
Acétate de soude.........	$NaO, C^4H^3O^3$	36,5
Sulfate de potasse........	KO, SO^3	
Chlorure de manganèse...	$MnCl$	42,5
Sulfate de potasse........	KO, SO^3	
Chlorure de magnésium...	$MgCl$	43
Sulfate de potasse........	KO, SO^3	
Chlorure de magnésium...	$MgCl$	45,8
Sulfate de soude.........	NaO, SO^3	

» On voit que les coefficients les plus élevés se rapportent en général aux couples salins où l'acide et la base les plus puissants se trouvent séparés dans les deux sels : par contre, on voit que les coefficients les moins élevés appartiennent aux couples dont un des sels renferme l'acide et la base les plus forts.

» On remarque une exception pour les deux couples qui renferment l'acide azotique et l'acide acétique, la potasse et la baryte.

» Si les doubles décompositions s'effectuaient en raison des affinités, il faudrait conclure que la baryte est une base plus puissante que la potasse.

» Dans une autre occasion, je ferai connaître de nouveaux faits qui appuient cette manière de voir.

» Si l'on n'attache d'importance qu'au sens des coefficients, et non pas à leur valeur absolue, il paraît certain que les doubles décompositions entre

sels solubles, lorsque rien ne se sépare, ont lieu suivant des lois déduites des théories bertholliennes. »

ASTRONOMIE. *Éléments de l'orbite de la comète* III, 1847, *découverte par* M. Mauvais, *le* 4 *juillet*; *par* **M. E. Gautier.** (Communiqués par **M. Le Verrier.**)

« La durée de l'apparition de la comète s'est prolongée jusqu'en avril 1848. Afin de représenter aussi exactement que possible la courbe décrite par elle pendant toute sa période de visibilité, un premier essai de recherche d'une orbite elliptique a été fondé sur les trois positions observées les 13 juillet 1847, 18 novembre 1847, et 3 avril 1848.

» La valeur du demi-grand axe ainsi obtenue s'élevant à près de mille fois le rayon moyen de l'orbite terrestre, toute préoccupation relative à la période de l'astre devenait vaine, et je me suis borné à chercher une orbite osculatrice à un point quelconque de sa trajectoire, au 15 juillet, par exemple. A cet effet, les perturbations des coordonnées de la comète par Jupiter, la Terre et Vénus, les seules sensibles, ont été calculées à partir de ce jour et ajoutées aux erreurs de l'éphéméride obtenue au moyen du premier système d'éléments. Ces erreurs ainsi modifiées, ont donné le moyen de former huit lieux normaux correspondant à huit groupes d'observations convenablement choisis, quoique de poids inégaux, et formant le tableau suivant :

Date.			Longitude.	Latitude.	Nombres d'observations.
1847.	Juillet	12,5	89°.14'.58",9	70°.52'.10",2	42
	Août	13,5	152.37.38,1	58. 2.40,1	51
	Septembre	14 $\frac{1}{2}$	172 20.42,3	44. 9.26,0	22
	Octobre	16 $\frac{1}{2}$	182.25.14,8	35.26.31,6	8
	Novembre	18 $\frac{3}{4}$	187.55.23,5	29.49 18,7	2
	Décembre	13,5	188.18. 6,6	26.47.51,2	3
1848.	Février	22,5	162.14.42,1	13.20.18,3	10
	Avril	2,5	145.41.52,6	2. 4.52,8	6

» Sept de ces lieux normaux ont concouru à la détermination des éléments définitifs : j'ai cru devoir omettre, après un premier essai, celui du 13 décembre. Ces sept lieux normaux produisent quatorze équations de condition qui, traitées elles-mêmes par la méthode des moindres carrés, en fournissent six nouvelles, propres à déterminer les valeurs les plus probables des corrections qu'il convient d'apporter aux éléments déjà obtenus.

En suivant cette marche, j'ai trouvé le système d'éléments qui suit :

Époque du passage au périhélie... 1847 août 9,37506

Longitude du périhélie......	69°.48'.43",2	Équinoxe moyen 1848,0.
Longitude du nœud........	338.16.57,1	
Inclinaison.................	96.33.45,0	
Log de l'excentricité........	9,999 3863	
Log dist. périhélie..........	0,247 0052	

» La comparaison des positions obtenues par le calcul direct au moyen de ces éléments avec les lieux normaux qui précèdent, m'a fourni les différences que voici et qui m'ont paru satisfaisantes, surtout lorsqu'on se rappelle que la position du 13 décembre a été éliminée de la discussion, et que l'éclat de la comète était devenu excessivement faible dans la dernière partie de son apparition :

		(Calcul — Observation) $\delta l \cos b$	δb
12,5	juillet	— 0",4	+ 0",3
13,5	août	+ 3,5	— 0,4
14,33	septembre	— 0,0	+ 3,8
16,33	octobre	— 3,2	+ 3,6
18,75	novembre	— 17,1	— 1,8
13,5	décembre	— 24,0	+ 41,6
22,5	février	+ 17,6	— 0,1
2,5	avril	+ 8,6	— 7,7

PHYSIQUE. — *Sur quelques faits relatifs au courant et à la lumière électriques; par* **M. Quet.** (Extrait par l'auteur.)

« Lorsque le vide est fait aussi exactement qu'on peut l'obtenir avec une excellente machine pneumatique, dans le récipient connu sous le nom d'*œuf électrique,* si l'on met en communication les deux tiges du récipient avec les fils qui amènent les deux électricités fournies par la machine électrique que construit M. Ruhmkorff, on voit se produire dans le vide deux lumières différentes par la couleur, la forme et la position. L'une des lumières est violette et entoure régulièrement la boule et la tige négatives; l'autre est rouge de feu; elle adhère d'un côté à la boule positive, s'étend de l'autre vers la boule négative, et a pour limites latérales une surface de révolution autour de l'axe du récipient. Cette manifestation d'une double lumière électrique est une expérience neuve et curieuse de M. Ruhmkorff.

» En étudiant cette double lumière, je suis parvenu à établir qu'elle se compose d'une suite de couches brillantes entièrement séparées les unes des autres par des couches obscures, ou qu'elle est comme stratifiée.

» Pour bien développer ce phénomène de stratification et lui donner de l'éclat, je me sers du vide fait, dans un œuf ou un tube électriques, sur l'une des vapeurs fournies par l'esprit-de-bois, l'essence de térébenthine, l'huile de naphte, l'alcool, le sulfure de carbone, le bichlorure d'étain, etc., ou sur un mélange de ces vapeurs et d'air, ou bien encore sur le fluorure de silicium, etc.; je fais passer dans ces vides le courant d'induction fourni par la machine électrique si remarquable que construit M. Ruhmkorff, et j'obtiens alors une multitude de couches brillantes séparées par des couches obscures formant comme une pile de lumière électrique entre les deux pôles du récipient.

» Dans la lumière relative au pôle positif, lumière qui est ordinairement rouge, les couches brillantes les plus rapprochées de la boule négative ont une position et une figure sensiblement fixes, en sorte qu'il est facile de constater sur elles qu'il y a discontinuité en passant de l'une à l'autre. La couche extrême ne touche pas la lumière du pôle négatif, elle en est séparée par une couche obscure qu'on peut rendre plus ou moins épaisse, suivant la nature des vides et leur perfection. Mais, indépendamment des trois ou quatre couches brillantes qui sont sensiblement fixes, la lumière du pôle positif contient une multitude d'autres couches dont la discontinuité est plus ou moins masquée par diverses illusions d'optique que j'élimine en m'y prenant comme il suit :

» La lumière électrique, dans ces expériences, n'a pas une durée continue; elle consiste en une suite de décharges se succédant avec rapidité. La machine qui la fournit contient un petit marteau magnétique qui tour à tour se lève et tombe sur une enclume de platine, et à chaque fois qu'il se lève, la lumière électrique se produit dans le vide. Au lieu de laisser au marteau le jeu alternatif et très-rapide que lui donne la construction de la machine, on peut le manœuvrer avec la main, et en le soulevant une seule fois, on obtient dans le vide une émission de lumière qui ne dure qu'un instant. Dans ces conditions, toutes les illusions d'optique cessent; on n'a plus les mouvements ondulatoires et progressifs, ni les mouvements gyratoires qui peuvent masquer le véritable phénomène, mais on voit la pile entière de couches alternativement brillantes et obscures se dessiner avec une forme très-nette. En renouvelant cette manœuvre à volonté, il devient facile d'étudier les détails du phénomène.

» L'extinction de l'une des lumières accompagnée d'une augmentation d'éclat dans l'autre, les changements de couleur qu'on peut faire subir séparément à l'une ou à l'autre, confirment bien l'idée que ces deux lumières sont douées de polarité.

» La lumière du pôle positif n'est pas seule stratifiée, celle du pôle négatif l'est aussi; indépendamment d'une lueur vague qui termine ordinairement la lumière du pôle négatif et qui peut s'étendre à plus d'un centimètre et demi de la boule et de la tige, on reconnaît dans cette lumière deux couches brillantes séparées par une couche sombre. Dans certains vides, ces couches sout entourées d'anneaux brillants et obscurs.

» Le phénomène d'une double lumière stratifiée présente des circonstances très-variées, suivant la nature des vides que l'on emploie. Ordinairement la lumière du pôle positif est rouge et l'autre est violette, mais j'ai trouvé que ces teintes ne sont pas nécessaires. Dans le vide fait sur le fluorure de silicium, j'obtiens une lumière jaune au pôle négatif; en faisant le vide dans des tubes de verre préalablement remplis de vapeurs d'essence de térébenthine, j'obtiens au pôle positif de longues colonnes d'une belle lumière blanche et phosphorescente, dont la stratification a lieu par couches sensiblement planes et d'inégale épaisseur (1).

» La constitution de la lumière électrique que je viens de décrire semble indiquer que le mouvement électrique, établi dans les vides, se trouve alternativement dans des conditions opposées et telles qu'il rend lumineuse la couche de gaz très-raréfié qu'il traverse, ou la laisse obscure suivant ces conditions; le courant électrique paraît ainsi doué d'un caractère de périodicité remarquable.

» Comme les deux lumières stratifiées sont séparées par une couche obscure dans la plupart des vides, j'ai pensé que peut-être, en approchant les deux boules l'une de l'autre, je parviendrais à éteindre l'une des deux

---

(1) Après avoir constaté expérimentalement le phénomène de stratification, j'ai fait part à M. Ruhmkorff de ce que j'avais découvert, et je l'ai prié d'achever la construction de ma machine électrique, pour me permettre d'examiner de suite le phénomène dans tous les vides possibles. Sur ces indications, sans connaître ni comment j'avais éliminé les illusions d'optique ni par quelles expériences j'avais été conduit à étudier les différents vides, M. Ruhmkorff a trouvé de lui-même, en essayant la machine qu'il disposait pour moi, et en opérant avec le vide fait sur un mélange d'air et de vapeurs d'alcool, l'un des vides qui montrent facilement le phénomène de stratification, quoique toutes les illusions d'optiques ne soient pas éliminées.

lumières électriques. L'expérience confirme cette prévision lorsqu'elle est faite dans le vide opéré sur l'air; c'est la lumière rouge qui disparaît complétement, tandis que la lumière violette se ravive, au contraire. Dans le vide fait sur le fluorure de silicium, on fait disparaître la lumière du pôle positif, et l'on ravive et la lumière jaune du pôle négatif, et les anneaux pourpres qui l'entourent; mais, par un rapprochement des boules plus prononcé, on voit la lumière négative s'affaiblir, et des anneaux pourpres se développer autour de la boule positive.

» En cherchant quelle peut être la cause de ces variations d'éclat, j'ai été amené à faire des expériences sur la conductibilité électrique des vides. Dans l'un des conducteurs qui portent l'électricité au récipient, j'ai interposé un galvanomètre convenable. Tant que le vide n'est pas suffisamment avancé, le galvanomètre n'indique rien, en sorte que dans ces conditions, le gaz raréfié isole l'électricité de la machine. Lorsque le vide est tel que les décharges successives donnent l'apparence d'une lumière continue, l'aiguille du galvanomètre se dévie et indique l'existence d'un courant électrique; sa déviation augmente de plus en plus à mesure qu'on raréfie davantage le gaz; lorsque la lumière violette est bien développée sur la boule négative et sur toute la longueur de sa tige, ce qui suppose un vide très-bien fait avec une excellente machine pneumatique, si l'on approche les deux boules du récipient l'une de l'autre, on voit l'aiguille du galvanomètre se dévier davantage, et de plus en plus à mesure que la proximité des boules opposées devient plus grande. Il résulte de ces expériences, que les différents vides obtenus avec les gaz sont conducteurs des courants électriques, et qu'ils offrent une résistance plus ou moins considérable, suivant leur nature, leur degré de perfection, et aussi suivant l'épaisseur de vide que l'on emploie. Il me sera facile, par ce procédé, d'examiner l'effet de la température sur la conductibilité électrique des gaz convenablement raréfiés.

» En étudiant les phénomènes de la lumière électrique dans les conditions que j'ai indiquées, on s'aperçoit, par les variations qu'ils présentent, et aussi par les dépôts qui se forment sur les boules et sur les tiges, que les gaz très-raréfiés éprouvent sous l'influence de l'électricité des modifications particulières. Cette espèce d'électrochimie des vides m'a paru mériter une étude spéciale de ma part. »

PHYSIQUE. — *Expériences sur le rayonnement solaire.* (Lettre de **M. Volpicelli** à *M. Arago*.)

« Profitant de l'éclipse qui eut lieu le 28 juillet 1851, assez heureux pour avoir à ma disposition le thermo-actinomètre de M. Melloni et l'héliostat de M. Silbermann, parfaitement construit par M. Duboscq-Soleil, j'observai que l'intensité du rayonnement calorifique solaire croissait des bords au centre de son disque apparent. Ce fait fut reconnu par mon docte collègue le R. P. Secchi, qui trouva de plus que le maximum d'effet calorifique solaire coïncidait avec l'équateur de cet astre. En communiquant cette expérience à l'Académie des Lincei (1), je rappelai que Lucas Valerio, et aussi Frédéric Cesi, au commencement du XVIIe siècle, avancèrent que les rayons du Soleil sont plus forts (*gagliardi*) dans le centre qu'aux extrémités de cet astre; enfin je n'oubliai pas de dire que dans vos recherches sur la constitution physique du Soleil, vous aviez déjà, Monsieur, proposé d'excellentes expériences thermodynamiques pour déterminer la distribution de la chaleur sur le disque solaire. Depuis mon Rapport à l'occasion des intéressantes expériences du R. P. Secchi, M. Melloni annonça que « la proportion » des rayons solaires transmise par une couche d'eau comprise entre deux » verres d'Allemagne, et des mêmes rayons transmis par une plaque de » cristal de roche enfumé, varie avec les différentes épaisseurs atmosphé» riques traversées par eux, et que cette variation suit des lois tellement » différentes en passant de l'un à l'autre corps, qu'elle prend dans les mêmes » circonstances des signes contraires. » En même temps qu'il faisait part de ce résultat thermochroïque à l'Académie des Sciences (2) et à celle des Lincei, M. Melloni voulut bien m'inviter à expérimenter moi-même sur ce sujet. Pour répondre à cet appel si honorable, malgré ma juste défiance de mes propres forces, j'entrepris alors des expériences sur la thermochrôse du Soleil, et je me fais aujourd'hui un devoir de vous communiquer les premiers résultats de ces expériences, que j'ai exécutées dans l'observatoire astronomique pontifical. Si je puis surmonter les difficultés qui s'opposent actuellement à l'expérimentation, tant dans l'observatoire même que dans le cabinet de physique de l'Université romaine, je continuerai mes expériences d'après le plan que j'ai conçu, et j'aurai l'honneur de vous les transmettre.

» Des publications du professeur Melloni, des paroles par lesquelles vous

---

(1) *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, tome IV, page 573.

(2) *Comptes rendus,* tome XXXV, page 165.

terminiez, Monsieur et honorable Secrétaire, vos savantes observations sur les expériences du R. P. Secchi (1), et des principes modernes de la physique rationnelle, on doit, ce me semble, conclure que, pour connaître la distribution calorifique du disque solaire, il faut d'abord faire l'analyse de la thermochrôse de cet astre, et commencer cette analyse par l'étude de l'effet thermique du Soleil entier, pour ensuite passer à l'effet thermique des divers points de son disque. Partant de cette conclusion, j'ai commencé par confirmer, au moyen de plusieurs substances diathermiques, la découverte déjà faite par M. Melloni pour l'eau et pour le quartz : ensuite, continuant à me servir de l'héliostat, et représentant par 100 l'énergie calorifique du rayon solaire incident, j'ai reconnu que le fait découvert par M. Melloni se vérifiait pour plusieurs substances diathermiques, et qu'il peut servir à leur classification en deux groupes, de manière que, le Soleil allant du midi au couchant, le premier groupe se compose de ces substances qui, telles que l'eau entre deux verres, diminuent considérablement l'énergie calorifique du rayon solaire incident; le second groupe est formé de celles dans lesquelles l'effet total se présente avec un caractère différent. C'est ce que démontre le tableau suivant que je me propose d'étendre encore davantage.

SUBSTANCES DE LA PREMIÈRE CLASSE.	RAYONNEMENT CALORIFIQUE près le méridien.	près l'horizon.	SUBSTANCES DE LA DEUXIÈME CLASSE.	RAYONNEMENT CALORIFIQUE près le méridien.	près l'horizon.
Eau	60	40	Quartz non enfumé	70	80
Huile de térébenthine	54	45	Verre limpide	84	93
Solution d'alun	57	43	Alun	5	10
Acide nitrique	65	52	Sulfate de chaux	6	8
Alcool	62	51	Verre vert	5	9
Éther sulfurique	58	35	Verre jaune	12	18
Verre ordinaire	73	58	Vert bleu	13	18
			Verre bleu	75	100
			Sel gemme	46,1	48
			Acide sulfurique	55	60
			Quartz enfumé	6	11
			Sel gemme enfumé	5	9

» Bien que ces résultats numériques puissent subir quelques modifications

(1) *Comptes rendus*, tome XXXIV, page 659.

par suite d'expériences ultérieures, faites à un moment encore plus voisin du coucher du Soleil, et dans de meilleures conditions atmosphériques, cependant dès à présent nous sommes en droit d'affirmer : que les rayons calorifiques du Soleil se composent, eux aussi, d'éléments hétérogènes ; que l'atmosphère terrestre absorbe ces éléments de diverses manières, selon qu'elle est plus ou moins épaisse; que cette diversité d'absorption est manifestée par les substances diathermiques à travers lesquelles passe le rayon solaire après avoir été filtré par l'atmosphère; qu'il y a deux classes de substances diathermiques, lesquelles offrent des résultats opposés par rapport à l'absorption du rayon incident: d'où il suit que non-seulement l'intensité du rayon solaire incident dépend de l'épaisseur de l'atmosphère terrestre par lui parcourue, mais encore que de cette épaisseur dépend la qualité des éléments calorifiques.

» En continuant ces expériences et donnant aux substances diathermiques l'épaisseur d'environ 1 centimètre, j'ai pu arriver encore aux faits suivants :

» 1°. Le quartz et le verre, tous deux limpides, sont les substances les plus diathermiques par rapport aux rayons solaires parvenus à la surface terrestre, ce qui établit une différence notable entre ce rayonnement et celui des sources calorifiques terrestres. Il résulte de cette propriété spéciale, que les réfracteurs sont propres à expérimenter la distribution du calorique sur le disque solaire, et que les lentilles à échelons sont les meilleurs instruments pour concentrer le calorique réfléchi par la Lune, ainsi que l'expérimenta, le premier, M. Melloni, qui obtint par ce moyen d'heureux résultats (1). La différence entre les déviations de l'aiguille du galvanomètre produites par le rayon solaire libre et par le rayon solaire qui avait traversé les deux substances indiquées, fut trouvée constamment de 1 degré, depuis midi jusqu'à trois quarts d'heure avant le coucher. Si donc on appelle n le nombre des degrés de la première déviation, $\frac{n-1}{n}$ sera l'expression du pouvoir absorbant, soit du verre, soit du quartz, tous deux limpides. Dès lors, en faisant abstraction des réflexions que subissent les rayons dans les deux surfaces parallèles de la substance diathermique, on peut dire que le quartz et le verre, tous deux limpides, laissent le passage libre à toute espèce de rayons calorifiques solaires, après que ceux-ci ont traversé l'atmosphère terrestre.

» 2°. Le sel gemme diminue beaucoup la déviation de l'aiguille pro-

(1) La *Thermochrôse*, page 251, par M. Melloni; Naples, 1850.

duite par le rayon solaire libre; c'est pourquoi cette substance, eu égard aux rayons solaires, se montre moins diathermique que plusieurs autres, et spécialement que les deux précédentes; ce qui établit une autre différence remarquable entre ce rayonnement arrivé à la Terre, et celui des sources calorifiques terrestres pour lesquelles le sel gemme jouit, au plus haut degré, de la propriété diathermique. De plus, en négligeant les petites différences dans les résultats numériques, qu'on pourrait même attribuer à plusieurs causes perturbatrices, on trouve que le sel gemme diminue toujours, à peu près de moitié, le rayonnement libre solaire, depuis midi jusqu'à demi-heure avant le coucher. Ce qui prouve que le sel gemme (celui que j'ai employé provient de Cardona, et est suffisamment limpide) affecte de la même manière tous les divers éléments calorifiques du Soleil, et que, par rapport à la chaleur solaire, arrivée jusqu'à nous, il conserve la propriété que M. Melloni lui a déjà reconnue pour les sources terrestres de chaleur, d'être athermochroïque. En faisant passer le rayon du Soleil à travers le même sel gemme, de l'épaisseur d'environ $0^m,15$, on n'avait aucune déviation dans l'aiguille, tandis qu'avec la lampe de Locatelli on avait la déviation de 1 degré. En admettant donc que le Soleil, comme cela me semble très-probable, soit la source de toute sorte de rayonnements calorifiques, nous pouvons affirmer, d'après les précédentes expériences, que les atmosphères, l'une solaire, l'autre terrestre, éteignent en grande partie les rayons qui sont abondants dans les sources lumineuses terrestres, ceux que le célèbre Melloni distingue sous le nom de *radiations obscures*, et qui ont, selon les découvertes de ce physicien, des propriétés spécifiques de transmission et de diffusion bien différentes de celles des rayons de chaleur lucide.

» 3°. Il y a des substances, telles que le sel gemme enfumé, l'alun et le sulfate de chaux cristallisés, les verres colorés, ou en bleu, ou en vert, qui, lorsque le Soleil se trouve à des hauteurs diverses sur l'horizon, font que les différentes déviations produites par le rayon solaire libre restent constamment les mêmes, depuis midi jusqu'à trois quarts d'heure avant le coucher. Cela amènerait à conclure qu'il y a des substances qui, par rapport aux rayons solaires, ont le pouvoir absorbant (= A) proportionnel en sens inverse (*inversamente*) à l'énergie du rayonnement libre (= R) incident sur elles-mêmes; ainsi indiquant par C une constante, on obtient

$$A \,.\, R = C.$$

Cela indique également une différence entre les rayons calorifiques du

Soleil arrivés jusqu'à nous, et ceux des sources calorifiques terrestres.

» 4°. Plusieurs substances diathermiques, spécialement les acroïques, comme le quartz et le verre, tous deux limpides, laissent, vers le coucher, le passage libre aux rayons solaires, de sorte que les déviations de l'aiguille, avant et après le passage même, se trouvent presque identiques; cela montre qu'à mesure que l'épaisseur de l'atmosphère augmente, les rayons calorifiques solaires filtrent au travers, de façon à pouvoir traverser, sans autre modification, les substances indiquées parmi lesquelles nous comptons aussi le verre rouge.

» 5°. Trois plaques, l'une de sel gemme, l'autre d'alun limpide, et la troisième de sulfate de chaux cristallisé, étant réunies, le rayon solaire, après avoir traversé ce système diaphane, donne une lumière blanche, *sensiblement* privée de calorique, à l'égard du thermo-actinomètre dont je fais usage; ce qui prouve que les thermochrôses diverses des deux plaques, une d'alun, l'autre de sulfate de chaux, se combattent réciproquement. Par ce moyen, nous pouvons affaiblir tellement l'effet calorifique du rayonnement solaire, qu'il se réduit pour le calorique au rayonnement lunaire, en conservant cependant une lumière plus intense.

» 6°. On observe encore ce fait, dans la lumière solaire, que la quantité de calorique passée à travers plusieurs plaques de nature diverse, est indépendante de l'ordre dans lequel ces plaques sont disposées.

» 7°. Le rayon solaire libre, c'est-à-dire celui qui ne traverse aucune autre substance diathermique, excepté l'atmosphère, maintient constamment son énergie calorifique depuis midi jusqu'à $3^h 30^m$ environ; il s'affaiblit ensuite, et ne redevient invariable que vers les trois derniers quarts d'heure du coucher.

» Je terminerai cette Lettre par deux observations : la première touchant les expériences déjà faites pour déterminer comment le calorique se trouve distribué sur la surface solaire; la seconde sur les expériences à faire pour cette détermination.

» Premièrement, je remarque que le R. P. Secchi a trouvé que les températures des sommets, l'un supérieur, l'autre inférieur, dans le disque solaire apparent, étaient très-peu différentes entre elles (1). Ce fait trouve une explication facile en remarquant que les sommets mêmes correspondent à deux points homologues sur la surface solaire, car chacun d'eux se trouve à égale distance, et du respectif pôle solaire, et de la respective zone équa-

(1) *Comptes rendus*, tome XXXV, page 166.

toriale de cet astre. C'est pourquoi, même en tenant pour vraie l'hypothèse que le calorique dans le Soleil diminue de l'équateur aux pôles de cet astre, ces deux sommets doivent être d'une égale température, comme le démontre précisément l'expérience. Il ne faut donc pas chercher ailleurs (1) l'explication du fait expérimental, et il suffit, ce me semble, d'avertir que ces sommets sont deux points homologues sur la surface ou photosphère solaire.

» En second lieu, si l'on veut admettre l'hypothèse de la distribution calorifique décroissante de l'équateur au pôle sur la surface solaire, on devra trouver, en expérimentant avec soin en déclinaison sur le diamètre qui passe par le centre du disque apparent, de bas en haut, à l'époque où l'équateur solaire est au-dessus du centre même, que la nature de la courbe des intensités calorifiques est telle, qu'elle commence par décroître et atteindre un minimum dans le pôle austral visible; puis qu'elle remonte, en croissant, au maximum dans l'équateur. A une autre époque de l'année, au contraire, où l'équateur solaire se montre au-dessous du centre indiqué, la même courbe devrait commencer en sens inverse, c'est-à-dire atteindre, en croissant, un maximum dans l'équateur, puis en décroissant, redevenir un minimum dans le pôle boréal visible. Jusqu'à présent, ces minima de température n'ont pas été, que je sache, reconnus par l'expérience. En outre, à deux autres époques de l'année, c'est-à-dire lorsque les pôles du Soleil sont tous deux visibles et se trouvent sur le bord du disque solaire apparent, non-seulement la courbe en question devrait se trouver symétrique au-dessus et au-dessous du centre du disque, mais, en expérimentant les températures du bord solaire, on devrait obtenir une autre courbe avec quatre points singuliers, c'est-à-dire deux maximum dans l'équateur et deux minimum dans les pôles. Mais cette symétrie n'est pas encore évidemment démontrée par l'expérience (2); ces quatre points singuliers n'ont pas été cherchés non plus; cependant, en continuant à expérimenter avec le bonheur qu'on a eu jusqu'ici, on doit croire que les doutes disparaîtront et que la lumière se fera. »

HYDROSTATIQUE. — *Note sur un appareil simple propre à montrer de quoi dépend la pression exercée par les liquides sur le fond des vases; par* **M. G. Sire.**

« Plusieurs appareils sont employés aujourd'hui pour démontrer ce prin-

---

(1) *Comptes rendus*, tome XXXV, page 166, ligne 14 et suiv.

(2) *Comptes rendus*, tome XXXV, page 605.

cipe, à savoir, que la pression exercée par un liquide sur le fond du vase qui le contient est indépendante de la forme du vase, ainsi que de la quantité ou du poids du liquide; qu'elle dépend seulement de la grandeur du fond et de la hauteur du liquide.

» Généralement, tous les appareils employés consistent en vases de différentes formes, ayant des fonds de même surface, et l'opération consiste à mesurer, soit au moyen de la balance, soit par une colonne de mercure soulevée, la pression correspondant à une hauteur donnée de liquide. Mais ces appareils présentent un inconvénient, c'est que l'on est obligé d'opérer séparément avec chaque vase; ce qui est généralement une opération assez longue.

» J'ai pensé à construire un appareil plus simple, d'une manœuvre facile, en même temps qu'il donne lieu à une démonstration plus expéditive du principe cité plus haut.

» Cet appareil se compose d'un tube de verre courbé en U, dont les branches ont un diamètre intérieur de même grandeur et égal à 2 ou 3 centimètres. A la partie supérieure des branches, sont rodés à l'émeri deux vases de verre ayant une forme et une capacité très-différentes; l'un, un cône tronqué renversé dont la petite section est égale au diamètre du tube en U; l'autre, un tube droit de moins d'un centimètre de diamètre : ces vases sont ajustés en enduisant la jointure d'une couche mince de suif. On commence par verser du mercure dans le tube en U jusqu'à moitié de la hauteur; une ligne xy, menée par la partie supérieure des deux ménisques, est une ligne parfaitement horizontale. Un index qui glisse à frottement doux sur une tige verticale montant entre les deux branches du tube en U est amené à la hauteur des deux ménisques. Pour opérer rigoureusement, on se sert d'un cathétomètre et on le règle sur la ligne de niveau xy.

» Les choses ainsi disposées, on verse alternativement de l'eau dans les deux vases, et, sans s'embarrasser de la hauteur de l'eau, on en verse dans le deuxième vase, de manière à ce que les deux ménisques de mercure soient sur la ligne xy. Une fois cela obtenu, on reconnaît que la hauteur de l'eau dans les deux vases est rigoureusement la même; or les fonds de ces vases sont ici les surfaces des deux ménisques de mercure, et comme ces ménisques sont sur une même ligne horizontale, on en conclut immédiatement que les pressions qu'ils éprouvent sont égales. Ce qu'il fallait démontrer. De plus, la différence qui existe dans la forme et la capacité des vases employés dans cette expérience montre assez que d'autres vases, substitués à leur place, donneraient un résultat identique.

» Si d'ailleurs on voulait calculer la pression qui a lieu sur les ménisques, on le ferait en versant de l'eau dans un seul vase, et, d'après le poids de la colonne de mercure soulevée, le calcul indique que le poids de l'eau qui lui fait équilibre est constitué par celui d'une colonne d'eau qui a pour base le fond du vase, et pour hauteur la hauteur de l'eau dans ce vase. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Avancement du delta du Tibre au canal de Fiumicino; par* **M. Rozet.**

« Chargé depuis le mois de mars dernier de l'exécution des opérations géodésiques et de la direction des travaux topographiques dans la partie des États Romains occupés par les troupes françaises, j'ai pu faire un certain nombre d'observations géologiques, que je me propose de communiquer successivement à l'Académie. Aujourd'hui, je lui demande la permission de l'entretenir de l'avancement du delta du Tibre, dont j'ai pu suivre la marche depuis 190 ans.

» Au commencement de l'empire romain, la mer baignait encore les murs d'Ostie à l'embouchure du Tibre, et les ruines de cette ville et de son port sont actuellement à 4500 mètres du point où ce fleuve se jette dans la mer; une forte barre existe à son embouchure, et les bas-fonds sont tellement élevés entre Ostie et ce point, que la navigation de cette partie du fleuve est devenue impossible.

» Pour remplacer Ostie, l'empereur Claude fit creuser un port à 4000 mètres plus à l'ouest sur le bord de la mer; ce port, qui est aujourd'hui un pâturage humide, se trouve à 2500 mètres de la mer, dans la direction du canal de Fiumicino, qui remplace le Tibre pour la navigation.

» Ayant eu à ma disposition tous les plans de cette contrée faits à diverses époques, et M. le commandeur Canina ayant eu l'obligeance de me donner les dates exactes de la construction de deux tours qui existent encore le long du canal, j'ai pu calculer l'avancement du delta dans sa direction.

Au mois de juin 1852, le phare de Fiumicino était éloigné de la mer de...		286^{m}
D'après le plan fait en 1839, la distance est de..........		236
Différence pour 13 ans..........		50^{m}
Ce qui donne pour l'avancement annuel..........	3^{m},84	
La distance en juin 1852 était de..........		286^{m}
Celle donnée par le plan de 1820 est de..........		160
Différence pour 32 ans..........		126^{m}
Donc pour l'avancement annuel..........	3^{m},94	

Le plan de 1839 donne		236^{m}
Celui de 1820 donne		160
Différence pour 19 ans		76^{m}
Donc pour l'avancement annuel	4^{m},00	
Le phare de Fiumicino, construit dans la mer à 20 mètres de la rive en 1774, en est actuellement à		286^{m}
Ajoutant		20
On a pour 78 ans		306^{m}
D'où pour l'avancement annuel	3^{m},92	
La tour Alexandrine, construite sur le bord de la mer en 1662, est à 450 mètres du phare de Fiumicino, construit en 1774 à 20 mètres dans la mer, il y avait donc alors entre la mer et la tour Alexandrine		430^{m}
De 1662 à 1774, il s'est écoulé 112 ans, ce qui donne pour l'avancement annuel	3^{m},84	
Du bord de la mer au pied de la tour Alexandrine il y avait, au mois de juin dernier		736^{m}
De 1662 à 1852, il s'est écoulé 190 ans, ce qui donne pour l'avancement annuel	3^{m},88	
Somme des six résultats	23^{m},42	
Moyenne	3^{m},903	

» Ainsi, depuis l'année 1662, l'avancement annuel du delta du Tibre au canal de Fiumicino n'a pas varié de 2 décimètres, et il a été assez exactement de 3^{m},9. Le niveau de la mer n'a pas changé depuis l'établissement du port d'Ostie : il existait alors des lagunes à l'est d'Ostie que les Romains transformèrent en salines. Ces salines existent encore, et l'eau de la mer y est amenée par un canal coudé de 6000 mètres de long, dans lequel il n'existe pas de courant sensible quand la mer est calme. Le sol du pâturage humide qui couvre actuellement les ruines du port de Claude, n'est pas à plus de 1 mètre au-dessus du niveau moyen de la mer.

» Je dirai enfin que, dans la détermination du niveau moyen de la mer, à l'embouchure du canal de Fiumicino, pour les nivellements géodésiques, j'ai constaté qu'il existe dans ces parages une marée régulière, dont la hauteur ordinaire varie entre 0^{m},25 et 0^{m},30. »

M. Cornuel adresse un échantillon de *fer fondu* retiré de l'intérieur d'un four à pudler du fourneau de Cyrey-sur-Blaize.

Ce fer est *cristallisé* et présente un clivage cubique, ainsi qu'on le voit par les petits gradins qui existent sur la plus large face de la cassure.

Ce spécimen est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Berthier et Combes.

M. Billaut adresse une Note sur la préparation des *huiles destinées aux besoins spéciaux de l'horlogerie*.

M. H. Nascio exprime de nouveau le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur ses communications concernant les *éphémérides luni-solaires moyennes*.

L'Académie, d'après la déclaration précédemment faite par un de ses Membres qui avait été chargé de prendre connaissance du travail de M. Nascio, ne peut donner suite à cette demande.

M. Housez adresse, à l'occasion des nouvelles planètes qui viennent d'être découvertes, des considérations sur les rapports qui existeraient, suivant lui, entre les nombres de certains astres errants et ceux qui expriment les intervalles des sons musicaux.

Un auteur, qui déclare n'avoir pas voulu faire connaître son véritable nom, adresse une Note ayant pour titre : *Solution complète de l'équation indéterminée*

$$x^2 + y^2 = z^2.$$

D'après l'article du règlement de l'Académie concernant les écrits anonymes ou pseudonymes, cette communication est considérée comme non avenue.

COMITÉ SECRET.

M. de Jussieu, au nom de la Section de Botanique, présente la liste suivante de candidats pour la place devenue vacante par le décès de M. Richard.

En première ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

M. Camille Montagne,
M. L. René Tulasne.

En seconde ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique :

M. Duchartre,
M. Trécul.

M. Brongniart développe les titres des candidats ; ces titres sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome X; 3e trimestre 1852; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de Paris et centrale de France; novembre 1852 ; in-8°.

Annales forestières, 10 décembre 1852; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; n° 33; 12 décembre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; tome V, n° 11; 5 décembre 1852; in-8°.

L'Agriculteur-praticien. Revue d'agriculture, de jardinage et d'économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, GUSTAVE HEUZÉ *et* BOSSIN; décembre 1852; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; rédigé par MM. TERQUEM *et* GERONO; novembre 1852; in-8°.

Osservazioni... *Observations météorologiques faites à Udine, de* 1803 *à* 1842; *par* M. G. VENERIO; Udine, 1851; grand-in-4°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei, 5e année; session du 28 décembre 1852. Rome, 1852; in-4°.

Corrispondenza... *Correspondance scientifique de Rome;* nos 39-40; 20 novembre 1852.

Memoria... *Mémoire présenté à S. E. le Ministre du Commerce, sur l'exposition des produits de l'industrie espagnole faite en* 1850. Madrid, 1852; in-4°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* vol. XII; nos 7 et 8; 14 mai et 11 juin 1852; in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. VIII, partie 4; n° 32; 1er novembre 1852; in-8°.

Folia orchidacea, *Enumération des espèces connues d'Orchidées; par* M. LINDLEY; partie 1re; octobre 1852; in-8°.

Jahresbericht... *Annales de la Société des Sciences naturelles de Halle;* 4e année, 1851, et 5e année, 1852; cahiers 1 et 2; in-8°

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n° 24; 11 décembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n° 33; 12 décembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n° 50; 11 décembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; nos 143 à 145; 7, 9 et 11 décembre 1852.

La Lumière; n° 51; 11 décembre 1852.

Réforme agricole; n° 50; octobre 1852.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 décembre 1852, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1852; n° 24; in-4°.

Mémoires de l'Académie des Sciences morales et politiques de l'Institut de France; tome VIII. Paris, 1852; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT; 3e série; tome XXXVI; décembre 1852; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; 3e série, *rédigée pour la zoologie par* M. MILNE EDWARDS. *pour la botanique par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome XVIII; n° 2; in-8°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Commerce; tome LXXVII. Paris, 1852; in-4°.

Traité pratique des maladies des nouveau-nés et des enfants à la mamelle, précédé d'un précis sur l'hygiène et l'éducation physique des jeunes enfants; par M. E. BOUCHUT; 2e édition. Paris, 1852; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie.)

Histoire de Mardick et de la Flandre maritime; par M. RAYMOND DE

BERTRAND. Dunkerque, 1852; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé au concours de Statistique.)

Asphaltes et Naphtes. Considérations générales sur l'origine et la formation des bitumes fossiles, de leur emploi et de leurs propriétés aux travaux publics et privés; par M. ISIDORE HUGUENET; 2e édition. Paris, 1852; 1 vol. in-8°.

Leçons élémentaires de chimie appliquée aux arts, à l'industrie, à l'agriculture, à l'hygiène et à l'économie domestique, professées à la chaire municipale de Nantes; par M. ADOLPHE BOBIERRE. Paris, 1852; 1 vol. in-12.

Du lin, du chanvre, de leur rouissage, de leurs modes de préparation, des engrais par restitution au sol; par M. LOUIS TERWANGNE. Lille, 1852; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XVIII; n° 5; 15 décembre 1852; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, tome VIII; n° 1; in-8°.

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; tomes IX et X; in-4°.

Bulletin de la Classe historico-philologique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; tome IX; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *et rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; nos 34 et 35; 19 et 26 décembre 1852; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par les rédacteurs de la Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 20 décembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 20 décembre 1852; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le Dr A. MARTIN-LAUZER; 15 décembre 1852; in-8°.

Le Magasin pittoresque; décembre 1852; in-8°.

Recueil encyclopédique d'agriculture, publié par MM. BOITEL *et* LONDET, de l'Institut national agronomique de Versailles; tome III; 10 décembre 1852; in-8°.

Répertoire de Pharmacie. Recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; décembre 1852; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; rédigé par MM. les Drs LOUIS SAUREL *et* BARBASTE; 15 décembre 1852; in-8°.

Flora batava; 171e livraison; in-4°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; novembre 1852; in-8°.

Della humite... *Mémoire sur l'humite et sur le péridot du Vésuve; par* M. A. SCACCHI. Naples, 1852; broch. in-4°.

Sulla struttura... *Mémoire sur la structure intime de l'organe électrique du Gymnote, sur les conditions électromotrices de ces organes et leur comparaison avec diverses piles électriques; par* M. le Dr PH. PACINI. Florence, 1852; broch. in-8°.

Schiarimenti... *Éclaircissements donnés par* le professeur CAPPELLO, *sur la part qu'il a prise aux travaux du congrès sanitaire, tenu à Paris;* broch. in-8°. (Extrait du *Giornale Arcadico;* tome CXXVIII.)

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* novembre 1852; in-8°.

Guia del quimico... *Guide du chimiste praticien, ou Compendium d'analyse chimique; par* don RAMON TORRES MUÑOS Y LUNA. Madrid, 1852; 1 vol. in-8°.

Memoirs... *Mémoires de la Société littéraire philosophique de Manchester;* 2e série; tome X. Londres, 1852; 1 vol. in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* n° 49; vol. III; n° 1; 23 octobre 1852.

Description... *Description d'un squelette du* Mastodon giganteus *de l'Amérique du Nord; par* M. J.-C. WARREN. Boston, 1852; 1 vol. in-4°.

Annals... *Annales du lycée d'histoire naturelle de New-York;* juin 1852 (nos 7 et 8); août 1852 (nos 9 à 14). New-York, 1852; 2 livraisons in-8°.

Exploration... *Exploration et relèvement topographique de la vallée du grand lac salé d'Utah, comprenant une reconnaissance d'une nouvelle route à travers les montagnes Rocheuses; par* M. HOWARD STANSBURY, capitaine du corps des Ingénieurs topographes des États-Unis. Philadelphie, 1852; 1 vol. in-8°, avec atlas géographique in-8°.

Jahrbuch... *Annales de l'Institut impérial et royal de Géologie;* 3e année, 1852; n° 2; avril, mai, juin. Vienne; in-4°.

Handlingar... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Stockholm;* année 1850; 1re et 2e parties. Stockhlom, 1851; in-8°.

Öfversigt... *Comptes rendus de la même Académie;* année 1852. Stockholm, 1852; in-8°.

Berättelse... *Rapport sur les progrès de l'histoire naturelle : Mollusques, Crustacés et autres Invertébrés, pour les années* 1845 *à* 1849; *par* M. J. LOVÉN. Stockholm, 1852; 1 vol. in-8°.

Årsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la technologie, lu à la séance du* 31 *mars* 1847; *par* M. G.-E. PASCH. Stockholm, 1851; in-8°.

Årsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la technologie pendant les années* 1848 *et* 1849; *par* M. G.-E. PASCH. Stockholm, 1852; in-8°.

Årsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la partie de l'histoire naturelle concernant les Insectes, les Myriapodes et les Arachnides, pendant les années* 1849 *et* 1850; *par* M. C.-H. BOHEMAN. Stockholm, 1852; in-8°.

Års-berättelse... *Rapport annuel sur les travaux et communications concernant la botanique pour l'année* 1849; *par* M. J.-E. WIKSTRÖM. Stockholm, 1852; in-8°.

Årsberättelse... *Rapport annuel sur les progrès de la chimie, pour l'année* 1849; *par* M. L.-F. SVANBERG. Stockhlom, 1851; in-8°.

Berättelse... *Rapport sur les progrès de la physique, pour l'année* 1850; *par* M. E. EDLUND. Stockholm, 1852; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n°s 837 à 839.

L'Athenæum français. Journal universel de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; n°s 25 et 26; 18 et 25 décembre 1852.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n°s 34 et 35; 19 et 26 décembre 1852.

Gazette médicale de Paris; n°s 51 et 52; 18 et 25 décembre 1852.

Gazette des Hôpitaux; n°s 146 à 151; 14, 16, 18, 21, 23 et 25 décembre 1852.

Moniteur agricole; n°s 1 à 4; 16, 19, 23 et 25 décembre 1852.

L'Abeille médicale; n° 26; 15 décembre 1852.

La Lumière. Revue de la Photographie; n° 52; 18 décembre 1852.

ERRATA.

(Séance du 13 décembre 1852.)

Page 857, ligne 8, *au lieu de* gyroscopique, *lisez* gyrocosmique.

(Séance du 20 décembre.)

Page 895, lignes 5 et 6, *au lieu de* MM. BUDGE, professeur à l'Université de Bonn, et WALLER, médecin anglais, *lisez* MM. BUDGE, médecin anglais, et WALLER, professeur à Bonn.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET — DÉCEMBRE 1852.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXV.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

O

P

S

T

U

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

